

COUNTWAY LIBRARY



HC 4Y11 Q

1189
5

BOSTON MEDICAL LIBRARY



From the Library of
William Dameshek

Harvard M.D., 1923
Professor of Medicine,
Tufts University

La Transfusion du Sang

« Toutes les sciences, qui sont soumises à l'expérience et au raisonnement, doivent être augmentées pour devenir parfaites; les anciens les ont trouvées seulement ébauchées, et nous les laisserons, à ceux qui viendront après nous, en un état plus accompli que nous les avons reçues. »

PASCAL.

M. GUILLOT et G. DEHELLY

Chirurgiens
des
Hôpitaux du Havre



Louis MOREL

Chef de Laboratoire
à la Faculté de Médecine
de Paris



LA TRANSFUSION DU SANG

PRÉFACE DE M. LE P^r. LEGUEU

49 FIGURES
DONT 12 HORS-TEXTE
11 TABLEAUX ET 3 GRAPHIQUES



PARIS
A. MALOINE & FILS, ÉDITEURS
27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27

1917

IN THE
FRANCIS A. COUNTWAY
LIBRARY OF MEDICINE

22
Z
42

PRÉFACE

La transfusion du sang fut jusqu'ici entravée dans son essor par la défectuosité de sa technique. Mais les progrès de la chirurgie vasculaire ont étendu jusqu'à elle les bénéfices de leurs applications; et elle reparaît aujourd'hui avec un outillage perfectionné et une technique meilleure.

Le livre que je présente au public médical caractérise et consacre cette renaissance.

MM. Guillot et Dehelly ont bien vite compris le service que cette méthode, renouvelée par Crile, pouvait rendre aux malades; et, en quelques années, dans le centre chirurgical où s'exerce leur bienfaisante activité, ils ont acquis une expérience personnelle de plus de vingt-cinq cas. Peu de chirurgiens pourraient, en France, aligner une pareille statistique. De plus, l'un d'eux, M. Dehelly, est allé sur place, en Amérique, voir les progrès de la transfusion : à l'exemple de Crile, il s'instruisait, et rapportait une solide documentation, une technique meilleure et des idées nouvelles.

MM. Guillot et Dehelly se sont bien aperçus, cependant, que la pratique chirurgicale ne parviendrait pas, à elle seule, à résoudre tous les problèmes soulevés par la transfusion. Des recherches expérimentales paraissaient nécessaires pour élucider certains points obscurs, et, pour les réaliser, ils se sont adjoint la collaboration de mon chef de laboratoire, M. Morel.

Ils m'ont demandé de leur ouvrir les portes d'un laboratoire que j'ai fondé à Necker pour l'Urologie expérimentale, et dont l'installation est assez bonne, quoique très simple, pour que quelques-uns de mes collègues me fassent, de temps en temps, l'honneur et le plaisir de me demander l'hospitalité pour une recherche déterminée.

C'est ainsi que M. Morel a pu étudier l'évaluation de la quantité de sang transfusée, rechercher les modifications provoquées par la transfusion sur le sang, sur la nutrition du transfusé, et étudier encore, dans l'anémie aiguë, l'action de l'eau salée et des succédanés de la transfusion. Sur ces divers points, sont écrits, dans ce livre, des chapitres absolument nouveaux.

On y trouvera, en outre, des techniques personnelles. Les auteurs ont modifié, par beaucoup de détails, la technique primitive, et proposé des innovations qui ont été d'ailleurs acceptées et déjà mises en pratique.

Des instrumentations personnelles sont décrites, telles que le dilatateur de Dehelly, la pince de Morel, etc.

Chaque instrument, chaque technique ont été envisagés au point de vue critique, d'après l'expérience personnelle des auteurs. Tous les problèmes sont posés, abordés, discutés, et, quand la solution manque, le lecteur trouvera sur ce point une orientation à ses recherches.

Ce livre est donc « suggestif ». Il est, par ailleurs, aussi personnel que possible, puisque les auteurs ont, de la pratique de la transfusion et des problèmes physiologiques qu'elle souleve, une expérience supérieure à tous leurs compatriotes, et que, depuis le livre de Crile, aucun ouvrage français n'a encore paru sur ce sujet.

De nombreuses figures d'instruments ou de temps opératoires ; des tableaux, des graphiques d'expérience, en rendent le texte clair, la compréhension facile.

Pour toutes ces raisons, ce livre se recommande à l'attention de tous les médecins et de tous les chirurgiens : de ceux qui s'occupent de science comme de ceux qui ne se préoccupent que de pratique. Chacun y trouvera ce qu'il y cherche, puisque l'ouvrage contient le passé, avec la bibliographie depuis 1910, et, peut-être, un peu de l'avenir par les orientations qu'il propose et les incitations qu'il suggère.

C'est donc avec la plus entière confiance que je présente ce livre au public médical : il contribuera, j'en suis sûr, à vulgariser une excellente méthode. C'est à sa lecture, peut-être, que des malades devront un jour la vie et la sante.

Je félicite donc les auteurs, et je les remercie de

— VIII —

m'avoir associé, par cette préface, à leur travail qui est, au point de vue scientifique, une œuvre intéressante, et, au point de vue humanitaire, une bonne action.

Professeur F. LEGUEU.

30 Juillet 1914.

AVANT-PROPOS

Ce livre devait paraître en octobre 1914 : nous y mettions la dernière main quand survint la guerre... Les loisirs forcés de l'un de nous, momentanément relevé, en permettent aujourd'hui la publication.

La multiplicité des détails de technique que nous avons cru devoir préciser, le nombre des figures qui parsèment le texte, montrent quel fut notre souci : aider à la diffusion de la méthode de *Grile* en en facilitant la mise en œuvre.

Nous espérons un accueil favorable, non point par vanité d'auteurs, mais dans la conviction que ce petit ouvrage, qui répond aux circonstances, sera de quelque utilité.

Nous devons des remerciements à MM. *Gittler, Poinat, Byla, Vigot*, éditeurs ; ainsi qu'à MM. *Collin, Drapier et fils*, constructeurs, qui nous ont obligeamment prêté des clichés.

Après avoir encouragé la genèse de ce livre, M. le Pr LEGUEU en a permis l'assise sur des bases expérimentales, en mettant à notre disposition son Laboratoire de Chirurgie Expérimentale : aujourd'hui, la

Préface qu'il a bien voulu écrire nous apporte l'appui de son autorité.

Pour ces marques de sa bienveillance et pour tant d'autres, que notre Maître trouve ici l'expression de notre fidèle attachement.

M. GUILLOT ; G. DEHELLY ; L. MOREL.

CHAPITRE I

Histoire de la Transfusion

Histoire de la Transfusion

Au premier rang des préoccupations humaines, se retrouve, dans toutes les civilisations, l'idée fixe de s'affranchir de la crainte, de la maladie et de la caducité. Ce secret du courage, de la santé et de la jeunesse éternelle, tous les peuples l'ont cherché dans l'emploi thérapeutique du sang. Au sang bu à la veine, aux bains de sang du moyen âge, on substitua, surtout à partir du xvi^e siècle, la transfusion empirique du sang.

Une rapide esquisse de l'histoire de la transfusion montrera après quelles fortunes diverses cette méthode transformée, scientifiquement établie, s'impose aujourd'hui à l'attention des chirurgiens.

« Les forces du pape *Innocent VIII* tombaient rapidement. Il était, depuis quelque temps, plongé dans une somnolence telle que, par instant, il semblait mort. Tous les moyens de réveiller sa vie épuisée, avaient été mis en usage, lorsqu'un médecin juif proposa d'obtenir le résultat cherché, par la transfusion au moyen du sang d'une personne jeune, moyen qui n'avait été jusqu'alors expérimenté que sur des animaux. Alors, on fit un échange du sang du vieux et débile pontife contre celui d'un jeune homme. On recommença trois fois, et l'expérience coûta la vie de trois jeunes hommes ; probablement il était entré de l'air dans les veines de ceux-ci ; mais aucun effet ne fut obtenu ; le pape ne fut point sauvé, il mourut le 25 avril 1492 (1) ».

(1) Raynaldi. *Annales Ecclésiast.*, 1492.

Telle est, semble-t-il, la première observation de transfusion sanguine pratiquée sur l'homme. Car on ne peut faire état des obscures allusions qu'on a cru rencontrer dans *Hérophile*, *Pline*, *Celse*, *Ovide*, etc., et il reste douteux que *Tanaquila*, femme de *Turquin l'Ancien*, ait dû à la transfusion la santé et la vie (1).

Le cas d'*Innocent VIII* était décourageant, et la boutade de *Libavius* (1615) s'explique lorsque, traitant de la transfusion, il réclame... un bon bouillon pour qui aura fourni le sang, et... de l'hellébore pour le médecin : « *Sed quomodo ille robustus non languescet, danda ei sunt bona confortantia, et ubique medico vero helleborum* (2) ».

L'idée, pourtant, avait germé, et, dès 1665, on pouvait disserter « de la chirurgie transfusoire ». On discutait surtout la question de priorité, quatre pays prétendant à l'honneur d'avoir vu naître l'inventeur de la transfusion. Il importe peu, du reste, que les premières expériences aient été réalisées par *Dom Robert des Gabets*, moine de Saint-Arnou à Metz, en 1651 ; ou par *Jean Daniel Major*, de Kiel ; ou par *Francesco Folli*, médecin de *Ferdinand II de Toscane* ; ou par *Richard Læwer*, de l'Université d'Oxford.

Mais il n'est pas sans intérêt de rappeler que les expériences sur le chien parurent très démonstratives, qu'on transfusât d'artère à veine, ou de veine à veine, du sang de chien, de veau ou de mouton. La transfusion expérimentale parut même si démonstrative que *Denys*, professeur de philosophie et de mathématiques, et *Emmerets*, chirurgien, la répétèrent sur l'homme, à Paris, le 15 juin 1667, en l'hôtel du comte de Montmor, quai des Augustins. Ils obtinrent, à deux reprises, de bons résultats sur des sujets débilités ; et, confiants dans la méthode nouvelle,

(1) Il semble acquis, en tous cas, qu'on a pratiqué la transfusion avant de connaître la circulation sanguine. La publication du livre de *William Harvey* est de 1628.

(2) *Libavius. Appendix necessaria stygmatis ascanarum chymicorum*. Ch. IX, p. 7, an. 1615.

ils décidèrent de transfuser, à un sujet sain, du sang d'agneau. L'observation mérite d'être rapportée.

« C'était un porteur de chaise, fort et robuste, âgé d'environ 45 ans, qui, pour une somme assez modique, s'offrit à endurer cette opération. Comme il se portait bien et qu'il avait bien du sang... on lui tira environ dix onces de sang, et on lui

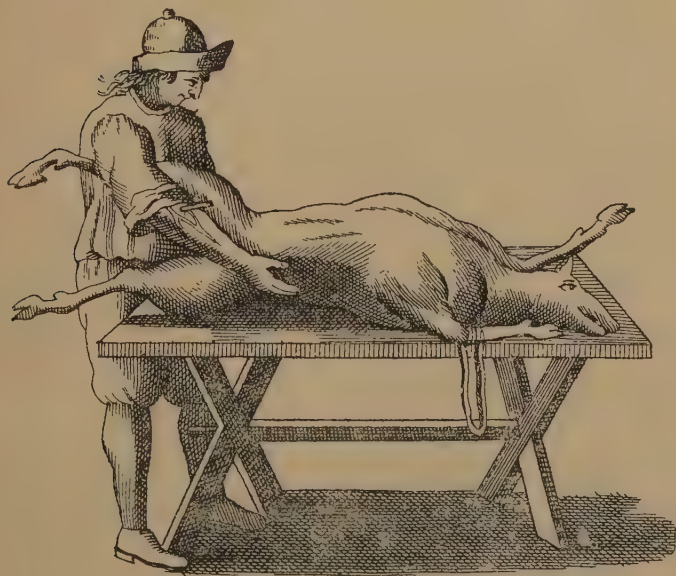


Fig. 1. — La manière dont on faisait passer le sang d'un animal dans les veines d'un homme (d'après Heister).

rendit à peu près une fois autant du sang d'un agneau dont on avait ouvert l'artère crurale pour diversifier l'expérience. Cet homme qui, de son naturel était assez gai, fut de très belle humeur pendant toute l'opération, fit plusieurs réflexions, suivant sa portée, sur cette nouvelle manière de soigner dont il ne pouvait assez admirer l'invention et ne se plaignit de rien, si ce n'est qu'il ressentait une grande chaleur, depuis l'ouverture de la veine, jusqu'à l'aisselle (*Fig. 1.*)

Aussitôt que l'opération fut faite, on ne put l'empêcher d'habiller lui-même l'agneau dont il avait reçu le sang ; ensuite de quoi, il alla trouver ses camarades avec lesquels il but une partie de l'argent qu'on lui avait donné ; et, nonobstant qu'on lui eût ordonné de se tenir en repos le reste de la journée et qu'il eût promis de le faire, sur le midi, trouvant occasion de gagner de l'argent, il porta sa chaise comme à l'ordinaire, pendant tout le reste du jour, et assura qu'il ne s'était jamais si bien porté ; et le lendemain, il pria qu'on n'en prit point d'autre que lui quand on voudrait recommencer la même opération (1) ».

Les succès de *Denys* et *Emmerets* ne furent pas isolés, et les transfusions heureuses de *R. Læwer* et *King* (1667), de *Constantin* et *Frullius* (1667), de *Kauffmann* et *Purmann* (1668), de *Manfredi* (1668), s'ajoutant à des expériences concluantes, vinrent renforcer les arguments en faveur de cette nouvelle méthode. Mais, dès le berceau, la transfusion eut des ennemis, qui prirent de l'amertume de son heureux destin.

« Méthode inutile ! » proclame *Eutyphronus* (2), « car c'est accabler les malades, et non les soulager, que leur donner du sang par transfusion, puisque le plus grand secret de la médecine est de leur en ôter par saignée... » Et que si l'on ne donne point de sang qu'on en ait ôté auparavant, l'auteur de répondre « que ce n'est pas là décharger la nature, et qu'un malade ne sera pas plus déchargé que ne le serait un portefaix qu'on déchargerait d'un sac de pois pour le charger d'un sac de fèves ».

« Méthode dangereuse ! » ajoutent les envieux de la transfusion, dès son premier échec. Et à l'occasion du décès difficilement explicable (3) d'un aliéné que l'on allait

(1) *Journal des savants*. Année 1668, p. 95.

(2) *De nova curandorum morborum ratione per transfusionem sanguinis dissertatio*.

(3) Voici un extrait du procès-verbal de la séance du 27 avril 1668, date à laquelle la cause en question fut jugée au Châtelet.

« Dans cette cause, on a prouvé l'évidence des faits suivants :

1^o L'opération de la transfusion a été pratiquée deux fois sur

transfuser, commence la campagne contre la transfusion.

Ses adversaires introduisirent contre elle de terribles griefs. *Alain Lamy* (de Caen), disait (1) : « Le sang d'un veau, qu'on transfuse couramment, est plus chaud que celui de l'homme ; comment dès lors espérer rafraîchir le malade ? Sans compter qu'il est à craindre que, transfusé, le sang du veau ne communique à l'homme la stupidité et les inclinations brutales de cet animal. Enfin, se demande *Lamy*, non sans anxiété, que deviennent, dans les veines d'un homme, les particules de ce sang que la nature a destinées, chez le veau, à produire la corne ? »

Mauroy, aliéné, et a été essayée une troisième. Elle réussit si bien que l'on vit cet homme jouir pendant trois mois de tout son bon sens et d'une parfaite santé.

2° Depuis les deux premières opérations, sa femme lui donna pour aliment des œufs et du bouillon, et coucha quatre fois avec lui. (Malgré la défense de ceux qui le traitaient et sans leur en parler, elle conduisit chez elle son mari, qui n'y alla qu'avec une grande répugnance.)

3° Depuis cette époque, il fréquenta les maisons publiques, prit du tabac, et, étant retombé malade, sa femme lui fit boire des liqueurs spiritueuses et du bouillon auquel elle mêlait certaines poudres.

Mauroy s'étant plaint qu'elle voulait l'empoisonner et qu'elle lui donnait de l'arsenic dans ses bouillons, elle empêcha les assistants d'y goûter, et, simulant la folie, elle jeta sur le sol le contenu de la cuiller.

4° *Mauroy* avait de fréquentes querelles avec sa femme, et la battait quoiqu'il fût malade.

5° Lorsque la transfusion fut essayée, ce fut après de très vives instances de sa femme. Ceux qui devaient la pratiquer ne consentaient à la faire qu'avec une permission du solliciteur général. Le jour même où l'opération fut commencée, à peine un peu de sang était-il sorti du bras du patient, un tube fut placé dans la veine ; alors le fou se mit à crier, quoiqu'à ce qu'il paraît, le sang du veau n'eût pas encore passé dans les veines, et l'opération ne fut pas terminée.

Le malade mourut dans la nuit.

6° Un témoin a déposé que trois médecins offrirent de l'argent à la femme *Mauroy* pour formuler une plainte accusant la transfusion d'avoir tué son mari. Un autre témoin a déposé qu'un médecin lui offrit douze louis d'or pour affirmer que *Mauroy* était mort pendant l'opération même de la transfusion.

(1) *Lamy. Journal des savants*, 1368, p. 10.

A quoi *Gadroys* (1), défenseur de la transfusion, répondait :

1^o Le sang transfusé, encore qu'il soit chaud, peut pourtant rafraîchir, à preuve qu'un bouillon de veau ne laisse pas de rafraîchir, quoiqu'on le sente chaud quand on l'avale.

2^o Pour ce qui est des cornes, il n'en poussera pas plus à ceux à qui on transfusera du sang de veau, qu'il n'en a poussé à ceux qui ont bu du lait de vache.

Un arrêt du Châtelet, à la date du 17 avril 1668, mit fin aux polémiques. La sentence, lue par *Antoine Daubray*, lieutenant criminel, comportait « qu'à l'avenir la transfusion ne pourrait être faite, chez l'homme, sans l'approbation d'un médecin de la Faculté de Paris. ».

L'Académie des Sciences, que *Colbert* venait d'instituer (1664), se montra également hostile à la transfusion. « Ne serait-il pas étrange, disait le rapporteur *Claude Perrault*, que vous reconnaissiez qu'on peut changer de sang comme de chemise ? »

La réprobation officielle entraîna l'opinion et, en 1675, le Parlement rendait un arrêt qui prohibait la transfusion.

Un siècle durant, le silence se fait sur cette méthode thérapeutique, en France du moins, car l'Angleterre et l'Allemagne publient, de loin en loin, quelques tentatives nouvelles, succès ou échec. Et c'est seulement l'année 1818 qui marque, pour la transfusion, la fin de la période d'oubli.

A ce moment, préparées par les travaux de *Rosa* (1783) et de *Darwin* (1796), les expériences de *Dieffenbach* (1810), *Hufeland* (1815) et *Blundell* (1818) exhument la transfusion et la ressuscitent. Cette nouvelle phase de prospérité dura jusqu'en 1875.

Entre la transfusion du xix^e siècle et celle des vieux auteurs, il y a une différence capitale. Les premiers transfuseurs pratiquaient la transfusion continue du sang hété-

(1) *Gadroys*. *Journal des savants*, 1668, p. 11.

rogène : de l'artère d'un animal à la veine d'un homme, le passage du sang était assuré par un tube de métal ou d'os. Les transfuseurs du xix^e siècle, au contraire, ont pratiqué surtout la transfusion intermittente du sang homogène : le sang d'un homme, recueilli dans un récipient,

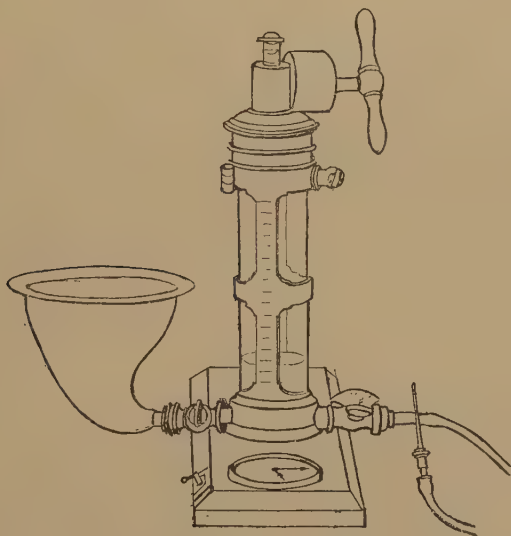


Fig. 2. — Transfuseur de Oré.

était propulsé dans la veine d'un autre homme, au moyen d'une seringue plus ou moins compliquée.

Cette orientation nouvelle de la transfusion était la conséquence de plusieurs constatations expérimentales. Dès 1812, *Prévost* et *Dumas* avaient montré que « si on injecte du sang à globules circulaires à un oiseau, l'animal meurt ordinairement au milieu d'accidents nerveux très violents et comparables, par leur rapidité, à ceux qu'on obtient au moyen des poisons les plus intenses (1) ». Les

(1) *Bibliothèque Univers. de Genève*, p. 225, T. XVII.

recherches successives de *Panum*, *Worm Muller*, *Ponfick* et surtout celles de *Landois* (1873), aboutissent à la même conclusion : la transfusion entre animaux d'espèces différentes est dangereuse, d'où l'obligation de n'employer, pour l'homme, que du sang humain.

D'autre part, les expériences de *Dieffenbach* (1810), *Blundell* (1818), de *Bischoff* (1835-1838), avaient établi que le passage à travers la seringue ne rend pas le sang impropre à la transfusion.

On pratiqua donc la transfusion médiate de sang humain, avec l'espoir d'éviter les accidents qui avaient jadis entraîné le discrédit de la méthode. Mais les résultats ne furent pas aussi satisfaisants qu'on l'avait espéré, et les accidents (embolie, hémoglobinurie, etc.), continuèrent comme par devant. Alors on incrimina la fibrine du sang transfusé, et on lui reconnut, d'abord, une action toxique (*Dieffenbach*, *Bischoff*), puis, plus justement, un rôle mécanique dans la production des embolies observées. Cette notion amena les transfuseurs à préconiser l'emploi de sang défibriné (1). Peut-être les embolies devinrent-elles moins fréquentes, mais il parut surtout que les « résurrections » d'anémiés se faisaient plus rares, et les chirurgiens, avec *Gesellius*, considérèrent généralement le sang défibriné comme « battu à mort ». Aussi, parmi les innombrables machines à transfuser qui furent construites vers 1860, accordait-on la préférence à celles qui permettaient d'utiliser le sang complet (*Fig. 2*).

Ainsi rénovée, la transfusion rendit de grands services. Les conclusions d'*Oré* (2), à qui cette méthode doit tant, ainsi qu'à *Roussel* (de Genève), montrent en quelle

(1) *ORÉ*. Études historiques, physiologiques et cliniques sur la Transfusion du sang. Paris, *Baillière*, 1876.

(2) Quelques auteurs restèrent fidèles au sang complet qu'ils injectaient, non plus dans les veines, mais sous la peau (*Karst*, 1872), ou dans le péritoine (*Ponfick*, 1879) ; ces dates marquent le début de certaines méthodes d'hémo-sérothérapie, actuellement préconisées, et dont nous dirons plus loin quelques mots.

estime on la tenait vers 1875 : « Recourir à la transfusion dans toutes les hémorragies qui menacent la vie est

RÉSULTATS DE LA TRANSFUSION HUMAINE EN 1876
(D'APRÈS ORÉ)

		Nombre de cas	Guérison	Amélior.	État statio.	Mort
1 ^{er} Groupe	Métrorragies	117	87	»	»	30
2 ^e Groupe	Hémorragies, suite de plaies, d'opéra- tions chirurgicales.	50	23	2	»	25
	Septicémies	11		1		10
3 ^e Groupe	Anémies pour causes diverses	62	33	4	»	25
4 ^e Groupe	Cancer, Phtisie pul- monaire, Folie.....	38	7	4	5	22
5 ^e Groupe	Fièvre typhoïde, Dy- senterie, Choléra..	32	6	»	»	26
6 ^e Groupe	Empoisonnements, Syphilis, Rage.....	21	10	»	»	11
7 ^e Groupe	Cachexie paludéenne, Variole, Scarlatine, Epilepsie, Hysté- rie, Gangrène, Uré- mie, Brûlures.....	41	14	4	»	23

un devoir ; y manquer serait plus qu'une faute ». Du reste, on n'y manquait guère ; on transfusait même un

peu tout le monde : le brûlé et l'urémique, le syphilitique et l'enragé ; et *Emerson*, répétant *Perrault*, affirmait qu'à Paris « on pouvait changer de sang comme de chemise ». Les conclusions expérimentales de *Brown-Séquard* (1860) ; les constatations cliniques de *Hüter* (1860), *Lauder-Brunton* (1873), etc., étaient, par ailleurs, favorables à la transfusion.

Comme le montre le tableau ci-contre, les résultats de la transfusion ne furent point également bons dans toutes les circonstances. Très encourageants dans la plupart des états hémorragiques, ils parurent beaucoup plus discutables dans le cancer, par exemple, ou dans les septicémies. La transfusion vivait donc sur les états hémorragiques, dont elle tirait sa plus impérieuse indication. Aussi, la mise en œuvre d'une thérapeutique nouvelle prétendant au même but et d'exécution beaucoup plus simple, l'injection de sérum physiologique, porta-t-elle à la transfusion un grave préjudice. Le scepticisme fit le reste. « L'imagination s'enflamme, s'écrie, à l'Académie de médecine, le rapporteur du prix Barbier (1875), à l'idée de faire passer la vie dans les veines d'un mourant abandonné de tous, et de rendre à ses enfants, à sa famille, à la société, une pauvre femme déjà refroidie par la mort qui approche, mais, je le répète, la chance est bien rare de ces cures miraculeuses ».

A nouveau, le silence se fait sur la transfusion. Chose grave, la méthode semblait, cette fois, pour s'être montrée passible d'une objection sérieuse : *c'était une méthode dangereuse*. Sans parler de l'introduction de l'air dans les veines, la coagulation intra-vasculaire (se traduisant par des embolies), et l'hémolyse (se traduisant par de la dyspnée, du collapsus, de l'hémoglobinurie), justifiaient pleinement, par leur fréquence et leur gravité, le jugement sans appel qui condamnait la transfusion.

Pourquoi, après de si retentissantes condamnations, la transfusion s'offre-t-elle *actuellement* à nous comme

un recours suprême, et qu'y a-t-il de changé entre la transfusion de 1868 et celle de 1910 ? Ceci :

La transfusion, rénovée de 1900 à 1910, est restée efficace et est devenue inoffensive.

Délaissée par les chirurgiens, la transfusion fut reprise par les expérimentateurs, quarante ans plus tard. C'est en 1909, en effet, que *Georges Crile* (de Cleveland, Ohio) publia l'ensemble des recherches qu'il poursuivait depuis 1898. En appliquant à la transfusion divers procédés nouveaux de raccordement vasculaire, en recherchant la cause des accidents de la transfusion d'autrefois dans les réactions biologiques (hémolyse et agglutination), il a fait, d'une méthode empirique et finie, une opération rationnelle, d'exécution facile, inoffensive et digne d'attention. Aussi, la transfusion moderne est-elle justement connue sous le nom de méthode de *Crile*.

Le sang, dans la méthode de *Crile*, est transfusé d'homme à homme, d'artère à veine, *directement*, c'est-à-dire sans perdre le contact de l'endothélium vasculaire. On sait que, lorsqu'il perd contact avec l'endothélium vasculaire normal, le sang se prend en masse plus ou moins rapidement. La transfusion directe est donc la seule méthode de transfusion strictement physiologique. Mais il est d'autres méthodes, dites de transfusion indirecte, dans lesquelles le sang subit un contact autre que celui de l'endothélium vasculaire. Parmi ces dernières méthodes, dont aucune n'est physiologiquement irréprochable, il en est dont les avantages sont assez réels pour qu'on les préfère parfois à la transfusion directe.

Avant d'entrer dans la description et la critique des diverses méthodes de transfusion, actuellement en usage quelques définitions sont nécessaires :

1° On appelle transfusion sanguine, le passage d'une certaine quantité de sang d'un organisme (*donneur*) à un autre organisme (*receveur*).

2° Donneur et receveur peuvent être de même espèce

(transfusion *homogène*), ou d'espèce différente (transfusion *hétérogène*).

3° Le sang — artériel ou veineux — du donneur, peut être utilisé sous forme de *sang complet*, ou sous forme de *sang défibriné*.

4° Le sang du donneur peut être introduit dans l'organisme du receveur par *voie sous-cutanée*, par *voie intramusculaire*, par *voie intra-péritonéale* et, surtout, par *voie vasculaire* (artérielle ou veineuse).

5° De nombreuses méthodes permettent de raccorder les vaisseaux du donneur et du receveur, et de réaliser la transfusion par voie vasculaire (*suture vasculaire*, *tubes anastomotiques*, *appareils divers*).

6° La transfusion vasculaire est *directe*, lorsqu'elle s'opère d'un vaisseau à l'autre, au contact ininterrompu de l'endothélium vasculaire normal.

Elle est *indirecte*, dans tous les cas où le sang transfusé subit un contact autre que celui de l'endothélium vasculaire normal.

7° La transfusion vasculaire directe est une transfusion continue, c'est-à-dire qu'entre le début et la fin de la transfusion, le sang s'écoule sans arrêt.

La transfusion vasculaire indirecte est parfois continue (tubes paraffinés), et parfois intermittente ; elle consiste alors dans le prélèvement et l'introduction intravasculaires, répétés coup sur coup, de doses fractionnées du sang à transfuser (seringues diverses).

Dans ce dernier cas, il s'agit d'une injection intravasculaire, plutôt que d'une transfusion.

CHAPITRE II

Méthodes
Modernes de Transfusion

Méthodes

Modernes de Transfusion

A. — Méthodes de transfusion directe

La transfusion directe implique le rétablissement préalable de la continuité vasculaire entre le donneur et le receveur. Elle n'est réalisable que par la suture des vaisseaux ou par le raccordement de leur endothélium à l'aide d'appareils spéciaux.

1^o Suture vasculaire appliquée à la transfusion directe

Les premiers essais de suture circulaire des vaisseaux tentés par *Postempki* (1886), puis par *von Horock* (1888), marquent les débuts obscurs d'une méthode appelée, quelques années plus tard, au plus grand retentissement. A vrai dire, ces essais ne furent pas couronnés de succès, et, malgré les perfectionnements successifs qu'ils apportèrent, les procédés d'anastomose de *Jassinowski* (1894), *Murphy* (1896), *Jaboulay* et *Briau* (1896), *Glück* (1900), *Payr* (1900), ne purent gagner la confiance des chirurgiens.

C'est en 1902 que les expériences de *Carrel* montrèrent, à l'évidence, les résultats heureux qu'en matière de suture

vasculaire, on était en droit d'attendre d'une technique minutieuse et précise. Peu après, l'application chirurgicale des données expérimentales de *Carrel*, *Guthrie*, *Frouin*, etc., confirmait le bien-fondé de ces espérances.

Mais, la suture circulaire devait prétendre à plus qu'au rétablissement de la continuité d'un vaisseau accidentellement sectionné. Elle rendait possibles et pratiques les transplantations d'organes, qui jusqu'alors n'avaient guère été tentées que sous forme de greffes parcellaires, avec des résultats généralement médiocres (greffes cutanées exceptées).

Aussi, depuis dix ans, la technique des greffes animales a fait des progrès énormes. Actuellement, on greffe des tissus (greffe parcellaire), des organes (par raccordement vasculaire), des appareils (transplantation en masse), et même des organismes (parabiose). A vrai dire, la transplantation en masse et la parabiose sont encore du domaine expérimental, et il n'est pas probable qu'elles en sortent de sitôt. Mais la transplantation par raccordement vasculaire est à la veille d'entrer dans la réalisation chirurgicale courante. Et, sous sa forme la plus simple, la transfusion du sang, elle a déjà été exécutée chez l'homme plusieurs milliers de fois.

La transfusion du sang doit être, en effet, envisagée comme une véritable transplantation dont les trois termes : greffe, greffon et greffé, sont représentés par le sang qu'on transfuse, par l'individu qui fournit ce sang (donneur) et par celui qui le reçoit (receveur).

On peut utiliser, pour la transfusion directe, l'un quelconque des nouveaux procédés d'anastomose vasculaire termino-terminale. *Crile* utilisa la suture circulaire dans ses premières transfusions directes. Les chirurgiens, qui demeurent fidèles à l'anastomose temporaire par suture, emploient généralement le procédé de *Carrel*, tel quel ou légèrement modifié. Certains utilisent des procédés personnels dont nous dirons quelques mots.

a) **Procédé de Carrel-Stich.** — Mainte fois utilisé depuis 1912 dans diverses opérations de chirurgie vasculaire, ce procédé est, à l'heure actuelle, suffisamment connu pour qu'une brève description aide à le remettre en mémoire.

PREMIER TEMPS. — Hémostase provisoire.

Le vaisseau du donneur, découvert et libéré sur 8 centimètres, est sectionné entre deux pinces douces, placées à 4 centimètres l'une de l'autre. Même manœuvre sur le vaisseau du receveur.

DEUXIÈME TEMPS. — Préparation des bouts vasculaires.

Un aide rapproche le bout périphérique du vaisseau du donneur et le bout central du vaisseau du receveur et les met en regard. L'opérateur affranchit la lumière des deux vaisseaux en sectionnant, d'un coup de ciseau, le voile d'adventice qui déborde.

TROISIÈME TEMPS. — Passage des fils d'appui.

Sur l'un des bouts vasculaires, en trois points équidistants de la circonférence, trois aiguilles sont passées de dehors en dedans, laissant trois anses de fil dans la paroi du vaisseau. Sur l'autre bout vasculaire, en trois points équidistants de la circonférence, les trois aiguilles sont enfoncées de dedans en dehors. On rapproche alors au contact les bouts vasculaires, on serre et on noue les fils (fils d'appui).

QUATRIÈME TEMPS. — Transformation de la circonférence de réunion en triangle par traction sur les fils d'appui. Surjet.

Les trois fils noués (fils d'appui) sont repérés avec des pinces. Par traction sur ces trois fils, on transforme en un triangle équilatéral la circonférence suivant laquelle doit être exécutée la suture. Cette manœuvre, qui dilate le calibre du vaisseau, en facilite la suture et permet d'éviter le rétrécissement. Successivement, l'aide présente à l'opérateur chaque côté du triangle. Un surjet continu, à points

serrés et rapprochés, réunit les lèvres bien tendues des extrémités des vaisseaux.

L'hémostase temporaire est supprimée : la circulation se rétablit.

Lambret (1912) apporte au procédé de *Carrel* la modification suivante : il ne pose que deux fils d'appui ; ces deux fils, noués aux extrémités d'un même diamètre, assurent un affrontement suffisant des vaisseaux mis en regard. Par traction sur les deux fils, on exécute successivement un surjet antérieur et un surjet postérieur sur la circonférence vasculaire devenue plane.

Jacomet (1913) pose successivement, en tout et pour tout, six points perforants séparés sur le pourtour artérioveineux.

b) Procédé de Eriau. — *Briau* (1913) applique à la transfusion le procédé de suture vasculaire qu'il a décrit avec *Jaboulay*, en 1895. Des points en U perforants, équidistants, retournent automatiquement les bords des vaisseaux mis en contact et les adossent l'un contre l'autre, par de larges portions de leur face interne. De telle sorte que, lorsque les points sont tous placés, la ligne de suture fait saillie à l'extérieur et n'obstrue pas la lumière vasculaire. Trois points en U suffisent pour de petits vaisseaux.

c) Procédé de Hartwell. — *J.-A. Hartwell* (1909) a utilisé la technique suivante, très différente des autres procédés. Sur l'artère du donneur, l'adventice est largement réséquée, mais on en conserve un petit retroussis à 3 centimètres environ de la tranche de section. Trois fils équidistants sont passés dans le bout central de la veine du receveur et permettent d'en maintenir l'orifice béant. L'artère du donneur est introduite dans la veine à 2 centimètres 5 de profondeur. Un des fils de la veine est passé dans le bourrelet d'adventice qui entoure l'artère et tient les deux vaisseaux en contact. L'excédent de la lumière de

la veine est suturé ou pincé de façon à coapter l'artère, sans la comprimer (*Fig. 3*).

Les avantages et les inconvénients de la suture vasculaire dans la transfusion seront envisagés ultérieurement, à propos de la technique opératoire de la transfusion par les divers procédés d'anastomose temporaire. Mais, dès maintenant, nous pouvons faire plusieurs objections à l'emploi de cette méthode.



Fig. 3. — Procédé de Hartwell pour la transfusion par suture vasculaire.

La première objection est relative à l'importance de mille menus détails nécessaires à la réussite d'une suture vasculaire (nous en signalons un certain nombre à propos de la technique de la transfusion directe).

L'exécution, pour ainsi dire reflexe, de ces menus détails opératoires n'est possible qu'à un chirurgien entraîné aux sutures vasculaires. Celles-ci, dit-on, demandent de l'habileté ; c'est, bien plutôt, de l'habitude qu'elles réclament. Et, comme elles ne sont pas de pratique courante, l'occasion manque de se les remettre en mains.

La deuxième objection est que, quels que soient l'habileté et l'entraînement du chirurgien, il lui faut un temps appréciable pour mener à bien une suture circulaire *impeccable*. Qui peut faire en 5 à 10 minutes une anastomose radio-basilique, n'est pas manchot, surtout dans les conditions d'urgence qui commandent cette anastomose, dans l'atmosphère de drame où elle s'exécute, avec l'indocilité du malade plus ou moins inconscient et l'émotivité du

donneur parfois trop plein de bonne volonté. Or, 5 à 10 minutes peuvent compter dans la vie d'un saigné à blanc.

La troisième objection est qu'il est très difficile de faire une suture circulaire *impeccable* dans certains cas. Anastomoser, par exemple, la radiale sans souplesse d'un vieillard avec la veine minuscule d'un enfant débile, est sans agrément pour l'opérateur. Il y a donc intérêt à préférer à la suture circulaire, même facilitée par l'emploi de certains dispositifs ingénieux, comme les appareils de L. da Cunha ou de Mac Grath (*Fig. 4*), des procédés d'anastomose plus rapides ou moins minutieux, et permettant, au reste, d'éviter plus sûrement la coagulation.

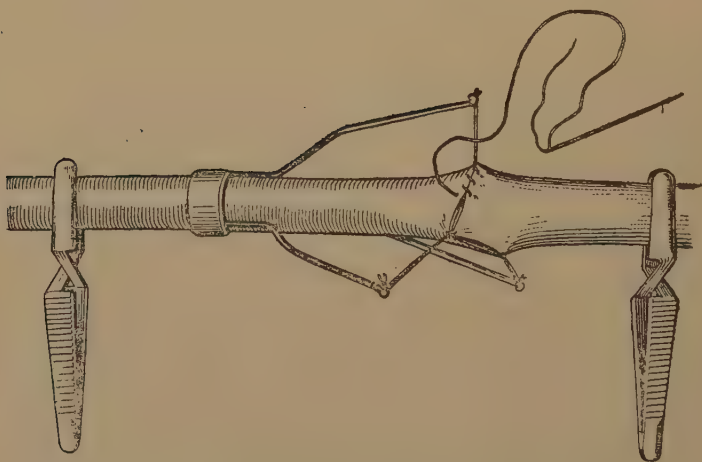


Fig. 4. — Appareil de Mac Grath, destiné à faciliter l'exécution de la suture circulaire des vaisseaux.

2^o Appareils appliqués à la transfusion directe

En 1895, *Quierolo*, aux prises avec les difficultés de l'anastomose porto-cave, eut l'idée d'introduire le bout coupé de la veine porte dans un tube de verre et de retourner sur ce tube l'extrémité libre du vaisseau qu'il fixait dans cette position par une ligature. Ainsi armée, la veine porte était introduite dans le bout central de la veine cave ; une seconde ligature assurait le contact des deux vaisseaux. L'anastomose vasculaire endothélio-endothéliale était réalisée, au moins pour quelques jours.

a) **Tubes de Payr.** — L'application chirurgicale de l'idée de *Quierolo*, est due à *Payr* (1900).

Voulant obtenir une anastomose définitive, *Payr* substitua au tube de verre un cylindre métallique et résorbable de magnésium. La mise en place de ce tube de magnésium était facilitée par la présence de deux petits trous à l'emporte-pièce ménagés dans sa paroi, et permettant aux fines pointes d'une pince spéciale d'immobiliser le tube, en bonne position, pendant la manœuvre d'intubation. Enfin, la coaptation des vaisseaux sur le tube était rendue plus efficace par l'adjonction d'une gorge circulaire où la ligature prenait point d'appui. Tous les appareils compliqués qu'on a imaginés depuis lors dérivent du tube de *Payr*.

b) **Canule de Crile.** — C'est à *Crile* et *F.-W. Hitchings* qu'on doit la première modification heureuse, rendant pratique l'anastomose vasculaire temporaire. L'instrument consiste en un petit tube de métal muni extérieurement de deux gorges et rendu facilement maniable par l'adjonction, à une de ses extrémités, d'un petit manche coudé en baïonnette. La diversité du calibre des vaisseaux à suturer a nécessité l'établissement de trois canules du même type, mais de diamètre intérieur différent. La plus

petite mesure 1 mm. 5 de calibre intérieur ; la moyenne, 2 millimètres ; la grande, 3 millimètres.

Lorsqu'on en a saisi le manche, dans les mors d'une pince hémostatique, la canule devient d'un emploi très facile. Voici les divers temps de son application :

1° Choix d'une canule de diamètre approprié ;

2° Découverte, isolement, section de la veine du receveur ;

3° Dénudation d'adventice et pose, sur le bout central de la veine, d'un fil-guide ;

4° Engagement de la veine dans la lumière de la canule, se servant du fil-guide comme tracteur ;

5° Retournement de la veine à l'aide de trois pinces fines spéciales, et fixation du retroussis sur la gorge de la canule, par un fil ;

6° Découverte, isolement, section sous ligature de l'artère du donneur ;

7° Application, sur le bout périphérique de l'artère, de trois fils-guides ou de trois pinces fines pour faciliter le télescopage de l'artère sur la veine retournée ;

8° Fixation de l'artère sur le retroussis veineux par une ligature ;

9° Suppression de l'hémostase provisoire.

Crile recommande particulièrement d'employer la plus grosse canule possible, et de retrousser, sur la canule, la veine de préférence à l'artère. On obtient dans ces conditions un débit sanguin plus important.

« L'anasmotose avec cette canule, est, dit-il, moins difficile, de résultat plus certain et d'exécution plus rapide qu'avec la suture ».

Les avantages de la canule de *Crile* sont indiscutables ; elle a pourtant quelques imperfections : le manche est très petit, l'introduction du vaisseau dans la canule à l'aide d'un fil tracteur est un temps relativement long, le retournement de la veine sur la canule n'est pas toujours facile, le tube est rigide et ne peut s'adapter exactement au calibre du vaisseau à retourner. Aussi, un grand nombre de

chirurgiens ont-ils proposé des modifications plus ou moins heureuses de la canule de *Crile*.

c) **Canule de Buerger.** — *L. Buerger* (1908) a imaginé un cylindre fendu, en forme de cône tronqué, muni d'un manche assez fort. Le tout en argent mou. Sa paroi est mince, et pratiquement, son calibre est égal à son volume. Il est muni extérieurement de deux gorges. Trois fils guides sont passés dans le bout du vaisseau. On les introduit dans la fente, puis dans la lumière de la canule ; la veine suit. On la retourne ; on la fixe. Puis on coiffe l'artère sur la veine retournée. Les avantages de cet instrument sont : la facilité d'introduction du vaisseau, la malléabilité de l'instrument qui permet de l'adapter au calibre du vaisseau qu'il contient, sa forme conique qui facilite le retournement, etc... (*Fig. 5*).



Fig. 5. — Canule de Buerger.

d) **Anneau d'Ottenberg.** — *R. Ottenberg* (1908) utilise un simple petit anneau d'argent, très court, dont la surface présente deux canelures. On le tient à l'aide d'une pince à ressort automatique.

e) Le **tube de Sweet**, employé par *Dorrance* et *Ginsburg* (1910) est une simple modification du tube de *Payr*.

f) **R.-C Bryan** et **R.-F Ruff** (1912) proposent une sorte de canule de *Crile* à manche plus long, plus large, plus directement maniable. La canule fendue s'ouvre sur une

charnière lisse, à la manière d'un étui à fume-cigare. On peut y emboîter le vaisseau, ce qui est plus rapide que de

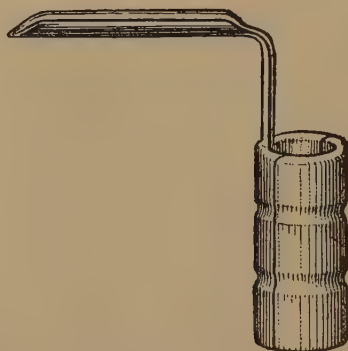


Fig. 6. — Canule de Bryan et Ruff fermée.

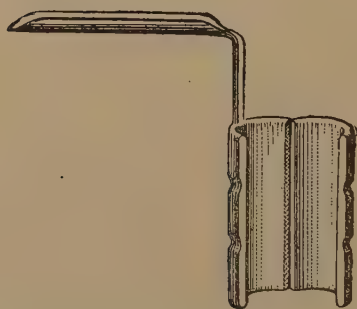


Fig. 6 bis. — Canule de Bryan et Ruff ouverte.

le munir d'un fil tracteur pour l'introduire dans un tunnel, comme c'est le cas pour la *canule de Crile* (Fig. 6 et 6 bis).

g) Le **tube-bouton de Hepburn** (1909) s'éloigne déjà de la canule de Crile. La pièce essentielle, le tube, est fixée au pourtour d'un plateau circulaire, comme le fond d'un

chapeau de haute forme est fixé à son bord plat. Le plateau est percé de quatre trous équidistants, et muni d'un manche métallique (*Fig. 7*).

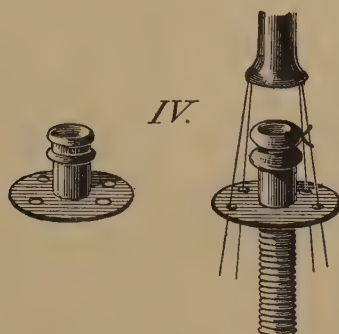


Fig. 7. — Tube-bouton de Hepburn.

La veine munie de deux anses de fils-tracteurs est attirée à travers le plateau et le tube. Les chefs des deux anses de fil, engagés dans les quatre trous du plateau, facilitent le retournement des parois veineuses sur le tube. Une ligature y fixe le retroussis veineux.

L'artère, munie de deux anses de fils-tracteurs, est attirée jusqu'à la veine ; les chefs de ces deux anses engagés dans les quatre trous du plateau, orientent le télescopage de l'artère sur la veine. Une ligature fixe les deux vaisseaux l'un sur l'autre.

h) Canule auto-statique de Landon (1913). — Les difficultés d'emploi de la *canule de Crile*, dans la pratique extra-hospitalière, avec un aide peu entraîné, et la délicatesse du temps de retournement, au moment de l'application du fil sur la canule, ont conduit *L.-H. Landon* (1913) à imaginer une *canule auto-statique* (*Fig. 8*).

La série se compose de trois tubes d'un diamètre intérieur de 3, 4 et 5 millimètres, et de 6 millimètres de longueur.

L'une des extrémités de ces tubes est lisse ; l'autre porte cinq petites griffes en des points équidistants de la circonférence. Ces griffes sont légèrement éversées en dehors et peuvent l'être plus ou moins selon chaque cas. Deux trous, forés dans la paroi du tube, en regard l'un de l'autre et à égale distance des deux bouts, sont destinés aux tenons d'une pince spéciale.

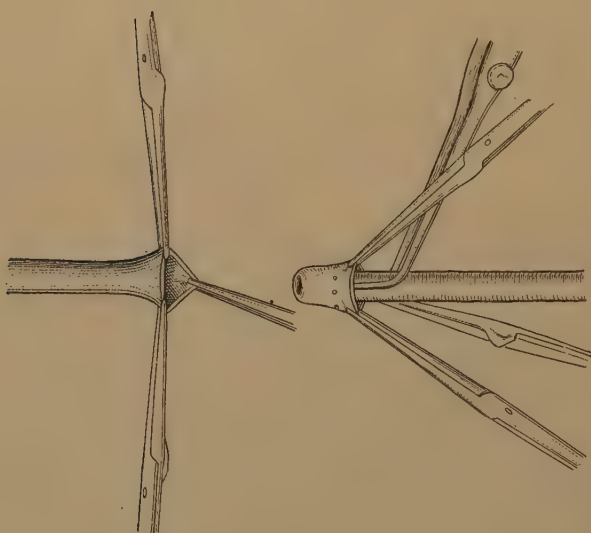


Fig. 8. — Canule auto-statique de Landon.

i) La **canule de Hennington** (1913) est construite sur le même principe ; elle est munie d'un petit manche qui rend inutile l'emploi de la pince spéciale (*Fig. 9*).

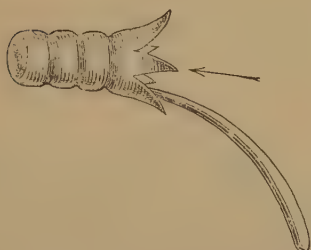


Fig. 9. — Canule de Hennington.

j) Canule d'Elsberg. — Une des plus heureuses modifications de la *canule de Crile* est celle qu'a imaginée C.-A. Elsberg (1909). La *pince-canule d'Elsberg* est formée de deux demi-cylindres munis chacun d'un manche. Les deux demi-cylindres se regardent par leur concavité et peuvent se rapprocher tout à fait pour former un cylindre ou s'éloigner, grâce à une vis qui fait mouvoir l'un contre l'autre les deux manches (Fig. 10).

Nous appelons cet appareil « *pince-canule* », parce qu'il doit d'abord remplir l'office de pince lorsqu'on enserme, dans les deux demi-cylindres, le vaisseau qu'il doit maintenir retourné; puis celui de canule lorsque l'artère, étant retournée sur l'appareil, celui-ci doit être enfoncé dans la lumière de la veine. La *canule d'Elsberg* sert donc de soutien à l'artère pour son retournement: quatre petits crochets situés sur la face externe de la canule maintiennent le retournement; elle sert aussi à maintenir béante la lumière de ce vaisseau et même à agrandir son ouverture lorsque le sang doit couler.

On trouvera plus loin (*Voy. Technique de la transfusion*) les indications relatives à l'emploi de la *canule d'Elsberg* que nous avons fait connaître en France, que nous avons utilisée presque exclusivement dans les transfusions humaines que nous avons faites, dont nous avons

précisé le mode d'emploi, et que nous préconisons comme le plus commode de tous les instruments imaginés pour la transfusion directe.

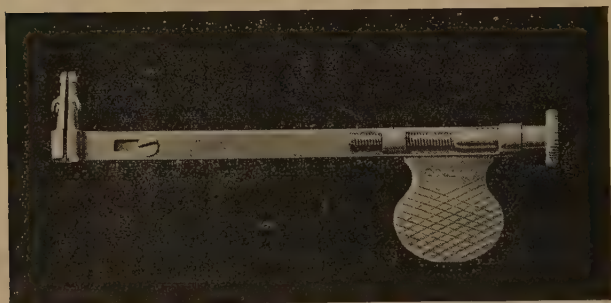


Fig. 10. — Canule d'Elsberg.

Voici quelques-uns des avantages qu'avec *Elsberg*, chacun reconnaît à son instrument :

- 1° Une seule canule pour n'importe quel vaisseau ;
- 2° Emboîtement du vaisseau dans la canule, plus rapide que l'introduction sur fil tracteur ;
- 3° Suppression, grâce aux griffes, de la ligature sur le retroussis vasculaire.

4° Retournement facile de l'artère, sans qu'il soit besoin de refouler ou de réséquer l'adventice ;

5° Possibilité, grâce à l'adaptabilité de la canule, de ne pas diminuer le calibre du vaisseau.

Le seul temps délicat, dans la transfusion avec la *canule d'Elsberg*, est le retournement de l'artère sur la canule. L'emploi du dilatateur de *Guillot* et *Dehelly* ou du « *procédé de la fente* », supprime, comme nous le verrons, toute difficulté d'exécution.

k) **Appareil de Sorési** (1911). — C'est un pied à coulisse démontable en deux parties. Chaque partie porte un cylindre métallique fendu, pouvant s'ouvrir à charnière sur le vaisseau et se refermer. Chaque cylindre, à sa face externe, près de son extrémité interne, porte de petits crochets (*Fig. 11*).

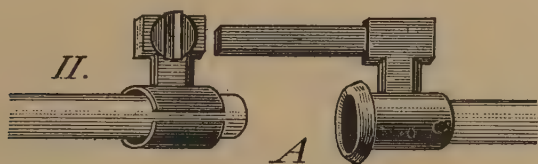


Fig. 11. — Appareil de Sorési.

L'appareil étant démonté, on pratique sur les deux vaisseaux à anastomoser, successivement, les manœuvres suivantes :

On introduit dans le cylindre le vaisseau disséqué et pincé, mais non sectionné.

On soulève, avec une fine pince à disséquer, la paroi de ce vaisseau, près de l'extrémité interne du cylindre; on détermine ainsi un pli qu'on accroche aux crochets, où il forme bourrelet.

On sectionne le vaisseau, à deux millimètres au-dessous du bourrelet, et on retourne la manchette.

On emboîte les deux moitiés de l'appareil. Les deux cylindres sont amenés au contact, et l'hémostase provisoire supprimée.

Les avantages de cet instrument, qui nous semble très ingénieux, mais dont nous n'avons pas la pratique, consistent en ce que l'endothélium vasculaire n'est pas touché, et que les vaisseaux sont sectionnés seulement au dernier moment.

Ces deux particularités sont évidemment des garanties contre la coagulation au niveau de l'anastomose.

1) **Appareil de Janeway.** — *H.-H. Janeway* (1911) recommande un appareil qui a des points communs avec le précédent. Il est du reste à double fin : suture termino-terminale des vaisseaux (anastomose définitive) et transfusion (*Fig 12*).

Il consiste en deux branches, mâle et femelle, dont chacune est constituée par deux demi-cylindres. Des branches de pression tiennent les demi-cylindres au contact ; un bouton à vis les écarte pour y introduire le vaisseau. De petits crochets garnissent le pourtour externe de l'extrémité proximale des deux cylindres.

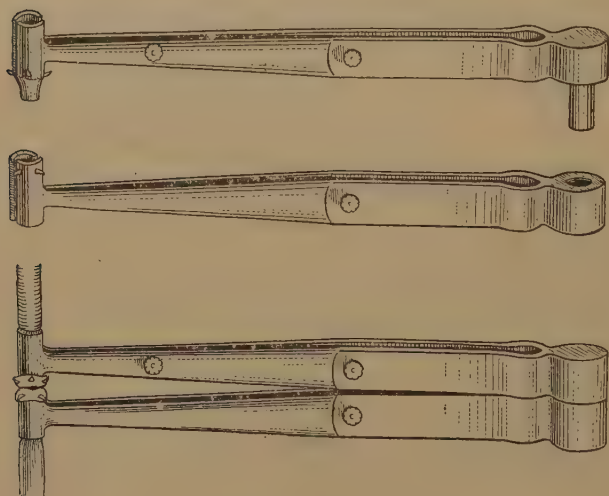


Fig. 12. — Appareil de Janeway.
En haut, branches mâle et femelle.
En bas, les deux branches réunies.

Le bout d'un des vaisseaux est engagé entre les deux demi-cylindres d'une des branches, et ceux-ci amenés au contact. On retourne en dehors la paroi vasculaire du vaisseau et on la fixe aux crochets. Même manœuvre sur l'autre vaisseau. Emboîtement des deux branches qui sont

amenées au contact. Suppression de l'hémostase provisoire.

Pour terminer, citons encore trois instruments qui ont entre eux des traits communs.

m) **O. Laurent** (1909) a fait construire un instrument « permettant d'aboucher rapidement l'artère et la veine sans aucune ligature ; c'est une pince de Péan à articulation de forceps, dont les mors sont remplacés par deux canules munies de crochets. L'un des vaisseaux, forci-pressé, sectionné, introduit dans une des canules est éversé et fixé aux crochets. On procède de même pour l'autre vaisseau. On amène les deux canules au contact et on lève l'hémostase provisoire.

n) **B.-F. Mac Grath** (1914) a décrit et figuré une pince qui nous paraît inspirée de celle de Laurent.

o) Enfin, **Morel** et **A. Guijarro** (1914) ont fait établir, dans le but spécial de faire la suture circulaire des vaisseaux sans interruption notable de la circulation, un instrument qui peut également servir pour la transfusion. Ses applications sont donc les mêmes que celles de l'instrument de *Janeway* (Fig. 13).

Mais il en diffère en ce qu'il emprunte ses caractéristiques à la *canule d'Elsberg*, et sa forme à la double *canule de Laurent*. Il est constitué par deux branches qui s'articulent comme celles d'une pince hémostatique. Chaque branche est terminée par une *canule d'Elsberg* modifiée (pas de crochets, bords mousses, etc...). Les deux canules, la pince étant articulée, sont en regard l'une de l'autre ; une crémaillère à crans multiples permet de les éloigner ou de les rapprocher au contact. Des vis de rappel entr'ouvrent ou ferment les canules, permettant l'introduction des vaisseaux à anastomoser. Ceux-ci sont emboîtés dans les canules qu'on referme, puis retournés sur les canules et fixés par une ligature. Les deux branches de la pince sont alors articulées et amenées au contact. L'hémostase provisoire enlevée, la transfusion s'opère.

Si, au lieu d'une transfusion on veut exécuter une anastomose termino-terminale par suture circulaire, il suffit alors d'enlever les deux fils de fixation des retroussis vasculaires (devenus inutiles puisque les canules sont au contact) et d'exécuter, par points séparés, la réunion des deux bords vasculaires. On y gagne de n'interrompre la circulation dans un territoire donné que pendant un temps négligeable.

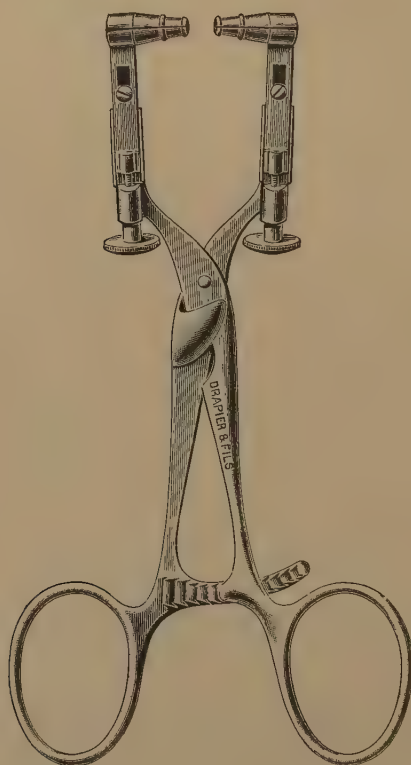


Fig. 13. — Pince de Morel et Guijarro.

B. — Méthodes de transfusion indirecte

Au contraire des méthodes précédentes qui sont toutes modernes, puisqu'elles sont nées des mains de *Carrel*, *Crile* et *Payr*, les méthodes de transfusion indirecte qui nous restent à étudier, sont aussi vieilles que la transfusion ; elles se sont seulement modernisées.

N'ayant pas souci de la continuité endothéliale entre les vaisseaux du donneur et du receveur, elles offrent une grande variété dans l'exécution. Elles n'ont guère de commun qu'un principe : éviter la coagulation, et qu'un moyen pour y parvenir : le *paraffinage* ou l'emploi d'extrait de sangsue (*Satterlee* et *Hooker*).

Les méthodes de transfusion indirecte constituent deux groupes bien distincts, nous le répétons à dessein. Tantôt elles réalisent un raccordement vasculaire par interposition d'un tube hétérogène (vaisseaux sanguins préparés, segment de caoutchouc, tube de verre ou de métal). Ce sont des méthodes de *transfusion continue*.

D'autres fois, la transfusion est faite sans raccordement vasculaire. Le sang prélevé, à l'aide d'un matériel approprié, dans le vaisseau du donneur, est ensuite injecté dans le vaisseau du receveur (seringues, etc...). Ce sont des méthodes de *transfusion intermittente*.

A vrai dire, ce ne sont plus des transfusions sanguines, ce sont des injections intra-veineuses de sang. Nous les envisageons néanmoins, comme terme intermédiaire à la transfusion et aux autres méthodes hémotherapiques.

1° Segments vasculaires hétérogènes interposés

Pour réaliser une bonne anastomose artério-veineuse « qui ne tire pas », condition nécessaire à la correction d'une transfusion, il faut se donner l'étoffe suffisante en libérant, sur une assez longue étendue, les vaisseaux à

anastomoser. Le pont vasculaire qu'on doit jeter entre les avant-bras des deux patients, ou entre l'avant-bras et la jambe, oblige à dénuder les vaisseaux sur un trajet étendu et à lier des collatérales parfois nombreuses, d'où plaie étendue et perte de temps.

On a pensé réduire l'une et l'autre par l'interposition, entre le donneur et le receveur, de segments vasculaires hétérogènes.

L'idée d'interposer un segment vasculaire hétérogène paraît appartenir à *Francesco Folli* (1652). Il réunissait les canules d'os ou d'argent introduites dans les deux vaisseaux, par un segment d'intestin ou même une artère préparée, ayant sur son trajet une collatérale pour l'échappement de l'air. On trouve une indication de même ordre dans les *Instit. de chirurg.* de *Heister* (II, 1, ch. XIV):

« Si les tuyaux d'argent ou de tout autre métal à cause de leur roideur ou de leur inflexibilité, n'étaient pas d'un usage assez commode, on pourrait, comme on l'a fait, placer entre les deux tuyaux solides, un autre tuyau mou et flexible, tel que l'artère carotide ou l'uretère d'un bœuf, d'un veau, d'un mouton ou d'une poule, ou la trachée-artère d'un canard; ce qui rendra la transfusion moins douloureuse et moins embarrassante. »

Les recherches de *C. Fleig* (1909), ont montré qu'on pouvait utiliser des segments vasculaires interposés, dans des conditions beaucoup plus correctes au point de vue de la transfusion. *Fleig* prélevait un segment de veine cave ou de carotide sur un gros lapin (5 à 10 centimètres), et l'ayant armé aux deux extrémités de *tubes de Crile*, il l'interposait entre les deux bouts d'une carotide de chien sectionnée. Deux fils assujétissaient le tube intermédiaire imaginé dans les bouts artériels. La circulation était rétablie pendant douze heures, et, ce temps écoulé, on n'observait pas de coagulation dans le tube interposé. La possibilité, démontrée par *Fleig* également, d'utiliser des segments vasculaires, aseptiquement prélevés, bien purgés

de sang et conservés à la glacière, dans le liquide de *Locke* pendant plusieurs semaines, laissait entrevoir l'application de ce matériel à la pratique de la transfusion.

L'emploi chez l'homme, en a été réalisé, dès 1909, par *R.-T. Franck* et *G. Baehr* (de New-York), qui utilisèrent, comme segment intermédiaire, une carotide de chien durcie dans le formol et tenue en réserve dans la paraffine.

De même, *Payr* (1912) a préconisé dans la transfusion, comme il l'avait fait précédemment dans le traitement de l'hydrocéphalie, l'emploi d'artères de veau préparées de la façon suivante :

On prélève aseptiquement les artères tibiales antérieure et postérieure d'un veau. On les monte sur des baguettes de verre vaselinées ou paraffinées et on les conserve pendant quelques jours dans une solution de formol. Puis, après passage à l'ammoniaque à 5 % et lavage à l'eau distillée, on durcit ces artères par immersion dans les alcools successifs, et, finalement, on les conserve dans la paraffine liquide.

Les vaisseaux du donneur et du receveur étant découverts, isolés, pincés, sectionnés, on introduit dans l'artère du donneur l'extrémité du segment préparé, taillée en biseau. Le durcissement de ce segment est tel qu'il supporte la ligature qui assujétit les deux vaisseaux au contact. On lève un instant la pince artérielle pour laisser le segment interposé se remplir de sang et on en invagine alors l'extrémité libre dans la veine du récepteur : nouvelle ligature pour assurer le contact.

Dans quelques cas rares, on a interposé des segments vasculaires hétérogènes, non plus préparés et conservés mais fraîchement prélevés, comme l'avait fait *Fleig*. C'est ainsi que *Goebell* (1913), a utilisé chez l'homme, avec succès, comme segment vasculaire intermédiaire, l'aorte d'un lapin sitôt après le sacrifice de l'animal.

Nous ne croyons pas que l'emploi des segments vasculaires interposés se généralise jamais. Quel que soit le

procédé d'anastomose temporaire auquel on a recours pour transfuser (suture, appareil, tube), il suffit, pour procéder en toute aisance, de libérer la veine du receveur sur un trajet assez long pour rejoindre, en arche de pont, l'artère du donneur seulement découverte.

A ce point de vue, la portion jambière de la saphène du receveur, facilement et rapidement libérable sur une longue étendue, réalise le meilleur segment vasculaire qu'on puisse interposer entre les deux patients.

2° Tubes paraffinés

Dès 1651, *Dom Eloy Pichot* faisait construire, à Mâcon, de petits tubes d'argent pour la transfusion. Le principe en fut adopté par les premiers tranfuseurs avec quelques variantes (tubes d'argent, de laiton, d'ivoire, de plume d'oiseau, etc...). Les parois de ces tubes étaient épaisses et leur calibre très réduit, condition favorable à la coagulation déjà préparée par le contact du sang avec le corps étranger, os ou métal. On sait les effets regrettables qui en résultaient, et qui, pour une part, discréditèrent la transfusion première manière.

En 1892, *Lilienfeld* montra la possibilité de conserver pendant un temps assez long et sans coagulation, le sang recueilli dans des vases enduits de paraffine. A partir de ce moment, tous les physiologistes utilisèrent les canules de verre paraffinées pour prélever ou injecter du sang fluide.

a) **Tubes de Brewer.**—L'emploi des canules de verre paraffinées, dans le cas spécial de la transfusion, a été fait expérimentalement par *G.-E. Brewer* (1908). *Brewer* employait des tubes de verre de forme variable (droits, en baïonnette, cylindriques, coniques), stérilisés à l'autoclave, égouttés et immergés dans la paraffine. Il put, dans

six expériences, réunir à l'aide de ces tubes, des vaisseaux de calibre différent, sans coagulation.

Quelques mois plus tard, *M. B. Leggett* (1908), étudiait le calibre minimum à donner aux tubes paraffinés pour transfuser en toute sécurité. Il employa des tubes de 25 à 75 millimètres de longueur et de 1 à 4 millimètres de diamètre. Sur trente et une expériences, il eut deux coagulations, l'une par suite du calibre trop faible du tube employé, l'autre due à la fragmentation accidentelle du revêtement de paraffine. Néanmoins, la méthode de *Brewer*, simple et facile, fut, dès cette époque, appliquée à l'homme. Une transfusion fut faite sur un malade en état d'anémie aiguë par hémorragies gastriques profuses. On employa une canule de verre paraffinée. Le sang passa pendant dix-neuf minutes. Il n'y eut pas de coagulation.

Tanton et *Grenier*, en août 1912, ont réalisé avec un matériel de fortune (petits tubes de verre paraffinés) à Ouddja une transfusion qu'ils purent mener à bien, malgré l'insuffisance des ressources dont ils disposaient.

Un certain nombre de chirurgiens américains préconisèrent encore l'emploi des tubes de verre paraffinés, dont le bas prix et la facilité d'exécution sont les avantages les plus évidents (*Williams*, 1910 ; *Beth Vincent*, 1911 ; *E.-H. Risley* et *F.-C. Irving*, 1912). Pourtant, la plupart reconnaissent que, même avec le dilatateur de *Dehelly*, l'introduction dans le vaisseau peut en être difficile (*Brewer*), et que leur lumière réduite ne permet qu'une transfusion très minime (*Brewer*), ou même favorise la coagulation (cas de *F.-D. Gray*, 1911 ; *John Douglas*, 1912).

Aussi, s'est-on ingénié à modifier les tubes de *Brewer*. *A.-M. Fauntleroy* (1911) leur substitue des tubes de verre plus longs et courbes.

b) Tubes de Carrel-Tuffier. — *Carrel* (1912) emploie des tubes d'argent doré de trois centimètres de long, établis par *Collin* et par *Gentile*, et de calibre intérieur

beaucoup plus grand que ceux de *Brewer* ; ils ont été répandus par *M. Tuffier* (1912) et utilisés par un certain nombre de chirurgiens qui s'en déclarèrent satisfaits (*Marcille, Roux-Berger, Guilbaud et Desclaux, Robineau*).

Ces tubes dont les extrémités sont renflées pour mieux retenir le fil de serrage après leur introduction dans le vaisseau, ont pratiquement — leur paroi étant mince — leur calibre égal à leur diamètre extérieur.

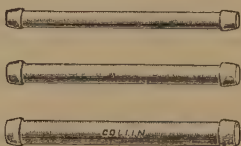


Fig. 14. — Tubes de Tuffier.

Tels qu'ils sont, ces tubes réalisent assurément un perfectionnement sur les tubes de verre.

Tuffier en donne la description suivante (fig. 14) :

Trois « tubes en argent légèrement renflés à leurs deux extrémités, parfaitement calibrés et polis à l'intérieur. Ils ont trois centimètres de long, et leurs dimensions intérieures respectives de 1 mill. 5, 2 mill. 2, 2 mill. 5, répondent à toutes les exigences. Ces tubes sont paraffinés suivant la technique de *Carrel* qui donne une couche à peine appréciable, mais suffisante pour éviter la coagulation. Le tube est passé, aseptique, dans la paraffine stérilisée à 130° pendant cinq minutes. Il en est sorti et vigoureusement secoué. Sa lumière intérieure est soigneusement examinée dans sa longueur pour s'assurer qu'il ne reste pas quelque bulle d'air prise dans la paraffine. »

c) L'instrumentation de *Guillot et Dehelly* diffère de celle de *Tuffier*, par plusieurs points :

1° Le tube d'un millimètre et demi de diamètre, est insuffisant, avec ce calibre on a les plus grandes chances d'avoir une coagulation, et on en a (*Jeannin et Roux-Berger* (1913) ; *Guillot* (1913)). Aussi, nos tubes ont-ils

2 mill., 2 mill. 5, 3 mill.

2^o Nos tubes sont stériles et paraffinés d'avance ;

3^o Comme pour la transfusion directe, nous sectionnons la radiale complètement et la disséquons sur toute la longueur de la plaie, car on a toujours besoin de cette longueur pour manœuvrer facilement ;

4^o Pour l'introduction des tubes nous utilisons le *dilatateur de Dehelly*, non pas seulement, comme le dit M. *Tuffier*, pour dilater l'orifice artériel avant l'introduction du tube, mais aussi pour maintenir béants soit l'orifice artériel, soit l'orifice veineux de manière à y glisser le tube, le dilatateur étant en place.

Notre ami, le docteur *Daufresne* a imaginé le dispositif suivant pour conserver les tubes stérilisés et paraffinés :

Sur une plaque de métal percée de deux larges trous, on attache un tube en argent doré de façon que les extrémités du tube correspondent aux orifices de la plaque. Ce dispositif est nécessaire pour éviter la capillarité qui ferait qu'au contact de la plaque, à l'orifice du tube, il se formerait une goutte qui pourrait obstruer sa lumière.

Cette plaque, armée de son tube à paraffiner, est mise dans un tube de verre analogue à ceux dans lesquels on stérilise le catgut. Ce tube de verre présente, à deux centimètres d'une extrémité, un étranglement qui empêche la plaque de venir jusqu'à l'extrémité du tube et à la même distance de l'autre extrémité, deux dépressions se faisant vis-à-vis. Ces deux dépressions sont destinées à empêcher le tube de métal de quitter le plan médian du tube de verre, lui évitant ainsi le contact du verre (fig. 15).

On stérilise le tube de verre « ouvert », pour que la stérilisation se fasse bien à la chaleur humide à deux kilos. On stérilise à part la paraffine, puis on met la paraffine dans le tube qu'on scelle ; on fait une seconde stérilisation, et lorsque celle-ci est terminée, on centrifuge le tube de verre encore chaud de façon à faire passer la paraffine au travers du tube métallique qui en garde une mince couche à sa surface. On centrifuge jusqu'à ce que le tout soit



Fig. 15. — Tube à transfusion paraffiné et stérilisé (Daufrèsne).

froid et on peut ainsi conserver le tube paraffiné et stérilisé.

d) **Tubes de Morel.** — Le dernier-né des tubes à transfusion est celui que l'un de nous a fait construire. La série se compose de quatre tubes : l'un, gros, mesure 3 mill. 5 de diamètre ; le second, 3 mill. ; le troisième, 2 mill. 5 ; et le plus petit seulement 2 mill. Chacun des quatre tubes, en argent doré, à parois minces, a une longueur de quatre centimètres. Ils sont taillés en biseau mousse à leurs deux extrémités. Ils n'ont pas de renflements terminaux, mais présentent, sur leur surface externe, une série d'encoches circulaires qui donnent point d'appui au fil de ligature qui fixe ces tubes dans la lumière du vaisseau. Ils offrent sur les autres tubes l'avantage d'une introduction facile, même sans le *dilatateur de Dehelly* ; en outre, leur fixation dans le vaisseau est complète, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent après ligature, ni avancer ni reculer, ce qui a une certaine importance au point de vue du contact du sang avec la paroi paraffinée du tube (*Fig. 16*).

On peut rapprocher de ces méthodes d'intubations certains procédés qui, à notre avis, ne constituent rien moins que des perfectionnements.

e) **Dispositif de Saxton Pope.** — *Saxton Pope* (1912), pour simplifier encore la besogne de l'opérateur, déjà bien réduite dans l'intubation par la méthode de *Brewer-Tuffier*, propose de réunir deux tubes paraffinés par un segment de caoutchouc. On obtient ainsi deux extrémités rigides, facilement introductibles et une partie moyenne flexible se prêtant au raccordement de la circulation entre les deux membres juxtaposés. L'auteur fait observer qu'au paraffinage près, cette méthode n'est pas neuve puisque *Guérin* l'employait dès 1875; il eût même pu dire, qu'au caoutchouc près, c'était le procédé du x^e siècle qu'il rééditait.

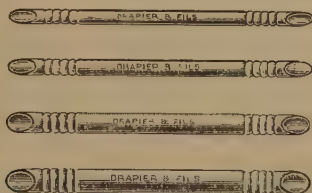


Fig. 16. — Tubes de Morel.

Déjà décrite et figurée par *Morse'li*, en 1876, cette technique qui additionne les imperfections de l'intubation et des segments interposés n'est pas recommandable.

f) **Dispositif de Bernheim.** — Employé avec succès par son promoteur chez un bébé de trente-six heures. Deux canules de verre avec étranglement léger, longues de quatre centimètres, pouvant s'invaginer l'une dans l'autre : tel est le matériel employé. Une équipe d'opérateurs introduit une canule dans l'artère du donneur. Une autre équipe d'opérateurs introduit, pendant ce temps, l'autre canule dans la veine du receveur. On jointe les deux canules et la transfusion peut commencer avec un minimum de dissection et dans un minimum de temps. L'auteur n'ajoute pas : avec un maximum d'opérateurs.

3^e Seringues et Récipients paraffinés

L'incertitude regrettable dans laquelle demeure le chirurgien quant à la quantité de sang transfusée a toujours préoccupé les transfuseurs. Dès 1658, *Dom Robert des Gabets* préconisait un appareil à transfuser, constitué par deux tubes d'argent réunis par une bourse en cuir : « la bourse en cuir, dit-il, a l'avantage de s'assurer de la quantité de sang communiquée ». On retrouve cette préoccupation chez les transfuseurs du xix^e siècle, qu'ils emploient le sang défibriné ou le sang total. Certains appareils, ceux d'*Aveling*, de *Grecco*, sont identiques à celui de *des Gabets*, sauf que la poire de cuir est remplacée par une poire en caoutchouc.

Certains autres sont plus perfectionnés, ou mieux, plus compliqués. Tous ne sont, en fait, que des seringues graduées (appareils de *Mac Donnel*, de *Copello*, de *Oré*, de *Gendron*, de *Manzini* et *Rodolfi*, de *Collin*, de *Moncoq*, de *Bellina*, de *J. Casse*, etc).

Tantôt la pression est réalisée par un piston, tantôt par une soufflerie à poire.

Tous ces appareils, qui ont eu leur utilité et leur heure de succès sont oubliés aujourd'hui, malgré le récent plaidoyer qu'écrivait récemment en leur faveur M. *Henrot*, (Académie de Médecine, février-mars 1913).

Il est à remarquer que l'Amérique qui a rénové la transfusion par des procédés rationnels que tous ont adopté, a également exhumé les machines désuètes de nos transfuseurs de 1860, et cherché à leur donner un attrait nouveau en les enduisant de paraffine.

Voici d'abord les raisons qu'on invoque (*A.-H. Curtis* et *V.-C. David*, 1911), pour faire prévaloir ce retour à l'antiquité.

I. — La méthode de *Crile* a des inconvénients qui sont :

- 1^o Obligation d'être entraîné à la chirurgie vasculaire ;

- 2° Lenteur d'exécution ;
- 3° Contrôle impossible de la quantité de sang transfusée ;
- 4° Impossibilité de transfuser toujours ce qu'on voudrait, l'écoulement du sang s'arrêtant parfois, même avec une anastomose bien faite ;
- 5° Le moindre mouvement du donneur et du receveur peut compromettre l'opération (spécialement chez les enfants) ;
- 6° La mise en contact des surfaces cruentées du donneur et du receveur peut favoriser une contamination de l'un à l'autre.

II. — La méthode de la seringue a des avantages qui sont :

- 1° Quantité de sang transfusée connue (c'est un avantage indiscutable) ;
- 2° Rapidité d'injection réglée ;
- 3° Technique simple ;
- 4° Pas de danger de contamination d'un patient à l'autre.

Voici maintenant ce qu'on peut répondre :

- 1° Il n'y a pas besoin d'être entraîné à la chirurgie vasculaire pour mener à bien une transfusion. Mettons à part la suture circulaire qui demande de l'habitude, restent les procédés de retournement et les procédés d'intubation qui sont à la portée de tous. C'est, en France, au moins, l'opinion courante.
- 2° Par la méthode de *Crile*, la transfusion n'est pas spécialement lente ; par bonheur, elle ne peut pas être très rapide. Ce point sera développé plus loin.
- 3° Il est à la rigueur possible de contrôler la quantité de sang transfusée par transfusion directe.
- 4° Quel que soit le procédé employé, seringue y compris, en cas de syncope du donneur la transfusion s'arrête. Dans les autres cas, une

anastomose bien faite (suture, retournement ou tubage), ne peut pas être inférieure à la seringue.

- 5° Les mouvements du donneur et du receveur peuvent effectivement gêner au cours de la transfusion. Une bonne anesthésie locale, une libération généreuse de la veine attelée à l'artère du donneur, une surveillance attentive des patients, préviennent la plupart du temps ces incidents.
- 6° Le danger de contamination par le contact des surfaces cruentées du donneur et du receveur est surtout théorique. L'interposition, entre les deux plaies, d'un tissu imperméable, ou l'onction des plaies avec de la vaseline blonde est, au reste, facile.

Et dans ces conditions la méthode de *Crile* nous semble préférable à toutes les transfusions indirectes, surtout intermittentes, qui donnent peut-être du confort au chirurgien, mais qui traitent le sang sans ménagement.

a) **Appareils de Curtis et David** (*Fig. 17*). — Parmi les appareils de ce groupe, un des plus commun est celui de *A.-H. Curtis* et *V.-C. David*. Primitivement (1911), ces auteurs employaient une canule en Y, en verre ou en métal, dont les deux branches portaient des colliers pour assurer leur fixation dans les vaisseaux du donneur et du receveur. Le col de la canule s'adaptait sur une seringue en verre de 100 cm³. Seringue et canule étaient stérilisées à sec ; au moment de s'en servir, on aspirait dans la seringue un peu d'huile de vaseline dont on refoulait l'excès, puis les deux branches de la canule étant fixées dans les deux vaisseaux, il suffisait de manœuvrer les pinces d'arrêt vasculaires commandant l'entrée et la sortie du sang dans la seringue. La pince artérielle du côté donneur étant levée, on remplissait la seringue et on reposait la pince. On levait alors la pince veineuse côté receveur, et on

vidait la seringue. La même manœuvre était répétée jusqu'à estimation suffisante de la quantité transfusée.

Ultérieurement (1911-1913), *A.-H. Curtis* et *V.-C. David* ont modifié leur premier dispositif. Ils emploient une

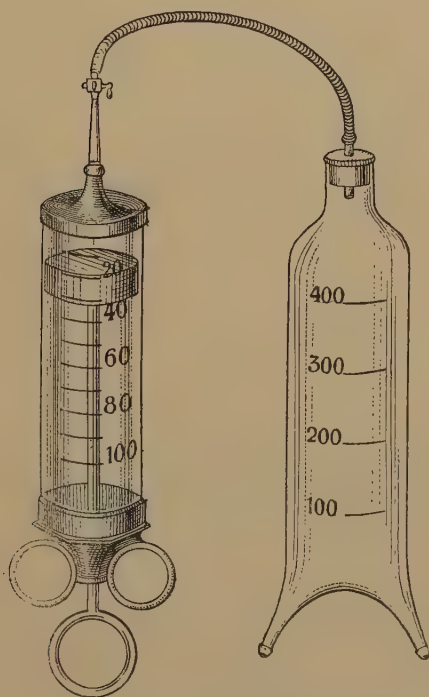


Fig. 17. — Appareil de Curtis et David.

grosse ampoule de verre de 400 cm³, avec deux pointes en forme de canule. Pour favoriser la montée du sang dans cette ampoule, un ajutage de caoutchouc avec robinet et seringue aspiratrice peut être adapté à l'autre extrémité de l'ampoule. L'ampoule est stérilisée à sec et sa surface

interne revêtue de paraffine dont l'excès s'échappe par les bouts en forme de canule. Il faut veiller à ce que ceux-ci restent perméables. Il est bon de posséder deux ampoules, l'une munie de bouts en canule de trois millimètres, l'autre de canules plus petites pour la pratique infantile.

Les deux canules étant insérées dans les vaisseaux, l'ampoule, préalablement garnie d'un peu d'huile de vaseline (pour soustraire la surface libre du sang à l'action de l'air) est remplie par aspiration. Pincant alors du doigt le vaisseau du donneur et laissant perméable le vaisseau du receveur, on y refoule rapidement le sang.

La même manœuvre est recommencée jusqu'à ce qu'on juge suffisante la quantité de sang transfusée.

b) **Appareil de Satterlee.** — *H.-S Satterlee* et *R.-S. Hooker* (1914), emploient un appareil construit sur le même principe et dont l'emploi sera décrit plus loin.



Fig. 18. — Cylindre de Kimpton.

c) **Appareil de Kimpton.** — Le dispositif de *A.-K. Kimpton* et *J.-H. Brown* (1913) est quelque peu différent.

L'appareil utilisé est un cylindre de verre de 100 ou de 250 cm³. Le tube est fermé à sa partie supérieure par un bouchon. Son extrémité inférieure se termine en forme de canulé coudée et effilée (2 à 3 mill. de diamètre). Une tubulure latérale de petit calibre est ménagée dans la paroi du cylindre, près de son extrémité supérieure. (*Fig. 18*).

Un fragment de paraffine fusible à 50° est introduit dans le cylindre qu'on ferme avec le bouchon, qu'on enveloppe complètement, et qu'on stérilise à plat dans l'autoclave. Au moment d'utiliser le cylindre on le développe, on le chauffe jusqu'à fusion de la paraffine dont on recouvre toute la surface intérieure de la paroi de verre. L'excédent de paraffine s'écoule par la canule, qui est alors recouverte d'un linge stérile. Enfin on introduit dans la tubulure latérale un peu de coton destiné à filtrer l'air propulsé dans le cylindre par une soufflerie à poire.

Les vaisseaux étant préparés pour la transfusion, on introduit la canule qui termine le cylindre dans l'artère du donneur, et on laisse le cylindre se remplir de lui-même. Lorsqu'il est plein, on l'incline horizontalement, canule en haut, pour empêcher le sang d'en ressortir et on engage la canule dans la veine du receveur. On favorise l'évacuation du cylindre par quelques coups de pompe.

Ce dispositif fut d'abord employé expérimentalement. On constata que le sang de lapin restait fluide huit à dix minutes dans le cylindre. Des chats furent transfusés. sept minutes après le remplissage du cylindre, et sans coagulation. Ces bons résultats décidèrent de l'application du procédé à la transfusion humaine.

Un enfant (gangrène de l'épiploon) reçut ainsi du sang de sa mère. On préleva 85 cm³ de sang dans la radiale de la mère, en quarante secondes. L'introduction de ce sang dans la médiane basilique de l'enfant demanda cinquante secondes. Entre le début de la soustraction de sang à la mère et la fin de l'injection de ce sang à l'enfant, il s'écoula 2 min. 20 secondes.

Dans un autre cas (hémorragie traumatique), un homme reçut le contenu d'un premier cylindre de 250 cm³ rempli en deux minutes, puis d'un second de 100 cm³. Dans les deux cas on fut surpris de la commodité d'emploi du dispositif employé.

Quant à sa sécurité, elle est mise en doute par *Curtis*

et *David* eux-mêmes, pourtant partisans de la transfusion indirecte intermittente. Ils estiment, et nous également, que le passage de la canule d'une veine à l'autre constitue une manœuvre dangereuse et multiplie les chances de coagulation.

d) **L'instrument de Lindeman**, construit sur le même principe, sera décrit plus loin (page 96). Les appareils suivants nous paraissent dédaigner de propos délibéré les mesures de précaution généralement adoptées pour la transfusion.

e) **Appareil de Cooley et Vaughan**. — *T.-B. Cooley* et *J.-W. Vaughan* (1913), emploient un dispositif personnel que *David* et *Curtis* prétendent inspiré du leur, à deux imperfections près : seringue plus petite, et pas de paraffinage.

Nous rapporterons néanmoins une observation de *Cooley* et *Vaughan*, car elle vient à l'appui de cette conviction qui est la nôtre : que mieux vaut transfuser avec une technique improvisée et imparfaite que priver un moribond des bienfaits de la transfusion :

« Nouveau-née de trois jours. Vomissements de sang et méloëna depuis 48 heures. Injection de 10 cm³ de sérum de cheval. Prélèvement de 40 cm³ de sang du père (pour en utiliser le sérum). Les hémorragies, un instant modérées par le sérum de cheval, redeviennent intenses. On injecte alors 15 cm³ de sérum du père (tout ce qu'ont fourni les 40 cm³ de sang). L'hémorragie persiste. L'enfant est au plus mal. La transfusion est décidée. La petitesse des veines du coude de l'enfant fait échouer la méthode de *Crile* (*canule de Crile*). L'enfant est froid et sans pculs. Des injections répétées de sérum ne relèvent que momentanément sa pression.

« L'état est alarmant. Nous décidons de prendre du sang dans la veine de l'un de nous, à la seringue, et de l'injecter à l'enfant avant coagulation. Dans une seringue de verre on introduit 1 cm³ de solution salée physiologique, puis on prélève, dans la basilique de l'un de nous, 40 cm³ de sang qu'on transfuse à l'enfant dans une veine du coude. Cette injection est suivie d'une injection de 10 cm³ d'eau salée. Au

bout de 15 à 20 minutes le poulx se relève un peu ; pas d'autre amélioration. On injecte alors une deuxième seringue de 10 cm³ de sang de même provenance. Le poulx et l'état général s'améliorent, l'enfant guérit. »

Quoique la coagulation ne demande souvent que 3 à 4 minutes pour se produire, comme il a fallu moins de 2 minutes pour introduire l'aiguille dans la veine du donneur, remplir la seringue et la vider dans la veine de l'enfant, on voit qu'on peut transfuser de petites quantités de sang prélevées à la seringue non paraffinée.

C'est ce que faisait *Brown-Séquard* (1860) faute de pouvoir mieux faire. C'est ce que préconise actuellement *A. Crotti* (1914), à la suite des expériences suivantes :

Sur le chien, *Crotti* a cherché à déterminer le temps de coagulation du sang coulant :

- 1° Dans un verre stérile et sec.
- 2° Dans un verre bouilli dans une solution saline.
- 3° Dans un verre bouilli dans l'alboline.

Les temps moyens qu'il a observés sont :

Dans le premier cas.....	5 à 8	minutes.
Dans le deuxième cas.....	7 à 12	—
Dans le troisième cas.....	7 à 12	—

Puis il a transfusé, sans incident, sous certaines précautions, plusieurs centaines de cm³ de sang prélevés à la seringue, dans une veine d'un chien, à un autre chien.

Enfin, chez l'homme, il a appliqué ces données expérimentales, à deux reprises, sans incident, en procédant de la façon suivante :

f) **Seringue de Crotti.** — La seringue est armée de son aiguille ; on prélève, dans le vaisseau préalablement ouvert du donneur, une quantité de sang déterminée, que l'on déverse dans la veine préalablement ouverte du receveur. Puis on lave l'aiguille et la seringue dans une solution saline, et on recommence. Si on dispose de deux aiguilles et de deux seringues et d'un aide, pour laver le matériel employé, on gagne du temps.

Nous ne voyons pas les avantages que cette méthode

comporte, mais nous en voyons bien les inconvénients (multiplication des manœuvres et des chances de coagulation, introduction inutile de bulles d'air dans la circulation du receveur).

g) Ampoule de Mac Grath. —

Pour en finir avec ces méthodes imparfaites, nous citerons encore celle de *Mac Grath*. Outre plusieurs méthodes ingénieuses de transfusion, *Mac Grath* (1914), a imaginé la suivante, qui a pour elle, dit-il, la simplicité, l'innocuité et l'évaluation exacte du sang transmis. Le principe est le suivant : l'expérience démontre qu'on peut transfuser avec une seringue de verre et une aiguille ordinaire ; que l'emploi des anticoagulants n'est pas indispensable et qu'il est peut-être préférable de les éviter. Les particularités de l'appareil et son emploi sont suffisamment indiqués dans les trois figures ci-jointes, empruntées à *MacGrath*. Sous un nouveau nom, on retrouve, comme on voit, les vieux appareils d'*Aveling* et de *Grecco*, disparus depuis 1875 (*Fig. 19, 19 bis, 19 ter pages 52 et 53*). En France, *Pauchet* a récemment préconisé l'emploi de l'ampoule en caoutchouc de *Mac Grath*.



Fig. 19. — Ampoule de Mac Grath.

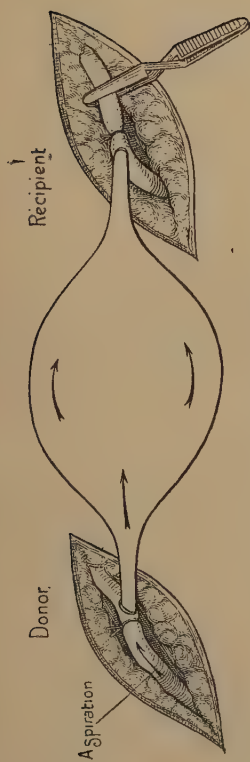


Fig. 19 bis. — Ampoule de Mac Grath.

Premier temps : repletion de l'ampoule aux dépens du donneur.



Fig. 19 ter. — Ampoule de Mac Grath.

Second temps : vidange de l'ampoule au profit du receveur.

CHAPITRE III

Technique de la Transfusion

Technique de la Transfusion

Nous avons étudié, dans le chapitre qui précède, les méthodes et les procédés de transfusion auxquels on peut avoir recours. Nous envisageons ici l'application pratique de ces méthodes et de ces procédés, principalement d'après notre expérience personnelle.

La transfusion peut être considérée comme une homoplastie dont nous étudierons les trois termes : le greffon (sang du donneur), le greffé (receveur), et la greffe (l'anastomose vasculaire temporaire).

A. — Le Donneur

Dès qu'on prévoit l'éventualité d'une transfusion, il faut, avant tout, s'assurer un donneur. Peut-être, avec la généralisation de la transfusion, aurons-nous plus tard des donneurs à gage, fournisseurs attitrés comme il en existe en Amérique ; actuellement, en France, on improvise le plus souvent un donneur.

1° **Le Sexe** importe peu. Trois fois nous avons eu à nous louer de la bonne volonté de mères ou d'amies. Il est évident qu'on récusera la femme enceinte (1). Il est

(1) Sauf dans le cas tout particulier de transfusion de sang immunisé contre les accidents gravido-toxiques (Voir page 179).

également préférable de récuser la femme pendant la période menstruelle.

2° **L'âge** importe peu. Il est des vieillards dont les artères offrent une souplesse suffisante pour qu'on puisse les utiliser : l'expérience nous l'a montré. Néanmoins, en présence d'un donneur avancé en âge, l'examen des artères devra être fait soigneusement, car leur sclérose peut gêner notablement l'anastomose avec la veine du malade.

3° **La race** importe peu. *Guilbaud* et *Desclaux* (1913), qui ont noté chez leur transfusé des frissons et de la température, inclinent à incriminer « le sang de race slave du donneur, peut-être assez différent de celui de l'Argentin auquel on pratiquait la transfusion ». Cette explication n'est pas certaine. Car on peut observer des élévations de température et des frissons après transfusion de sang consanguin ; et, d'autre part, on n'observe pas ces symptômes chez le blanc avec un nègre comme donneur, ainsi qu'en font foi plusieurs observations américaines.

4° **La corpulence** du donneur a une certaine importance. Il faut éviter, autant que possible, d'anastomoser le receveur, s'il est chétif, avec un donneur trop corpulent. Si l'on a pas le choix, il faudra veiller, du moins, à ce que la transfusion du gros au petit ne se fasse pas trop brutalement. Cette recommandation vaut surtout lorsqu'il s'agit de transfuser à un nouveau-né le sang de son père, donneur habituel.

5° **Les forces morales** du donneur méritent considération. Tel donneur de bonne volonté, parent ou ami, qui veut être utile à tout prix, vous arrive très ému. Attendez-vous à éprouver les plus grandes difficultés dans la préparation (retournement ou intubation) de son artère, qui sera contractée, spasmodique ; appréhendez la syncope de ce donneur au moment le plus critique de la transfusion. Pour y parer, remontez systématiquement le moral du donneur ; expliquez-lui ce que vous en attendez ;

recommandez-lui de ne pas se surcharger d'aliments, de ne pas se saturer d'alcool sous prétexte de se donner du ton. Qu'il soit « comme tous les jours ».

6° **La consanguinité** du donneur et du patient ne peut que vous servir, en diminuant les chances d'hémolyse et d'agglutination. Le père, la mère du patient sont pour toutes raisons des donneurs de choix. Il va de soi qu'ils seront éliminés s'ils sont tuberculeux. De même s'ils sont paludéens. *Bovaird* (1911), *Woolsey* (1911) ont inoculé la malaria en utilisant un donneur ancien paludéen. L'examen du sang du donneur n'est donc pas négligeable.

7° **Examen du sang.** L'utilité de cet examen est souvent renforcée du fait que le donneur est étranger au receveur, et qu'*a priori* on ne peut affirmer l'inocuité de son emploi. Il est donc indiqué, dans la plupart des cas, et pour les raisons qui seront envisagées plus loin, de procéder sur le sang du donneur à des examens de laboratoire de deux ordres : réaction de *Wassermann* et épreuve d'*Epstein-Ottenberg*.

La réaction de Wassermann permettra de récuser certains donneurs syphilitiques. Quoiqu'on ait publié des cas de contamination syphilitique après la transfusion, (*de Martel* 1912), ce n'est pas là un mode de transmission démontré, les recherches récentes de *Levaditi* (1914) prouvant que la transmission de la syphilis par le sang transfusé n'est peut-être pas impossible, mais en tout cas très difficile. En outre, lorsque le donneur choisi pour son état de santé générale ne présente aucun accident décelable cliniquement, la réaction de Wassermann ne pourra donner une absolue sécurité, car elle peut être négative, alors que le patient est syphilitique. La réaction de Wassermann peut donc être négligée si le temps presse, et il presse souvent assez pour ne pas perdre vingt-quatre heures. L'un de nous (*Dehelly*) vient de perdre une malade pour laquelle on avait dépensé un temps précieux à faire ces examens.

En est-il de même pour l'hémolyse ou l'agglutination des globules de l'un ou de l'autre des deux sangs mélangés ?

L'épreuve préconisée par *Epstein-Ottenberg*, du Mount Sinai Hospital de New-York, demande quelques heures seulement ; en trois heures on peut avoir le résultat de l'examen des mélanges. Elle est une sécurité pour le receveur, car jamais on ne voit d'accidents de transfusion lorsque l'épreuve d'*Epstein-Ottenberg* a été favorable à l'emploi du donneur choisi. Il faut donc, le plus souvent, attendre le résultat de cette épreuve avant de faire la transfusion, faute de quoi on s'expose à des accidents hémolytiques, tout au moins, qui, sans être très graves dans la plupart des cas, sont toutefois impressionnants et diminuent la valeur de la transfusion qui en est compliquée. Mais, cependant, et c'est un point sur lequel il est important d'insister, même lorsque l'hémolyse s'est produite, le résultat de la transfusion est resté bon dans nos observations et dans la plupart des cas des autres auteurs. Nous nous croyons autorisés à dire, avec *Crile*, qu'en cas d'*extrême urgence*, à la campagne surtout, il est plus prudent de faire la transfusion sans ces examens de laboratoire, que d'attendre la possibilité de les faire. Mieux vaut courir le risque rare et relatif d'accidents hémolytiques que de laisser mourir un malade d'hémorragie.

Quant à l'agglutination *in vitro*, elle paraît ne correspondre *in vivo* à aucun accident bien déterminé ; il n'en existe encore aucune observation dans les nombreux cas de transfusion déjà publiés. Nous devons ajouter que quelquefois la réaction de l'hémolyse constatée *in vitro* ne se produit pas *in vivo*. Nous en avons eu un exemple : la mère servait de donneur à sa fille ; la réaction avait montré l'hémolyse des globules de la fille par le sérum de la mère ; après la transfusion, nous n'avons pas observé le moindre phénomène suspect. Ceci peut tenir à diverses causes qui seront envisagées plus loin (*Voy. Pathologie de la Transfusion.*)

Il est des cas où le temps presse moins ; par exemple dans le cas d'une anémie consécutive à une hémorragie lente et répétée comme celle que produit un fibrome. La transfusion est indiquée (hémostase, greffe sanguine) : elle n'est pas urgente. Il devient, dès lors, nécessaire de s'entourer de toutes les garanties de sécurité par les recherches biologiques (réaction de Wassermann, épreuve des isohémolysines et des isoagglutinines.)

On en trouvera la technique par ailleurs (*Voy. Pathologie de la transfusion*).

8° **Divers renseignements** seront également utiles. Il faudra *peser* le donneur, noter son pouls avant l'action, prendre si l'on veut sa pression sanguine, et rechercher enfin sa *valeur hémoglobinique*.

9° **Donneurs immunisés**. Il est une autre qualité qu'on peut être appelé à requérir du donneur : il peut être nécessaire qu'il soit immunisé contre une maladie infectieuse dont le receveur est atteint, et contre laquelle on veut lui donner des armes. La fièvre typhoïde est le type de ces affections, nous en reparlerons à propos des indications de la transfusion. La difficulté devient alors assez grande, et il faut d'avance avoir sous la main plusieurs donneurs immunisés contre les maladies infectieuses qu'on se propose de traiter par la transfusion, pour choisir, parmi eux, celui dont les réactions biologiques seront bonnes pour un receveur donné.

B. — Le Receveur

Le malade, quelle que soit chez lui l'indication à la transfusion (hémostase, greffe sanguine, excitation de l'hématopoïèse), n'est guère en état de subir un examen prolongé. Il faut, avant la transfusion, lui demander le minimum :

1° Mesure de la pression artérielle ;

2° Pesée ;

3° Numération globulaire ;

4° Recherche de la valeur hémoglobinique ;

5° Naturellement, l'épreuve d'*Epstein-Ottenberg* est indiquée, comme chez le donneur, sous réserve du temps dont vous disposez.

Avec 4 ou 5 cm³ de sang on peut procéder à ces diverses épreuves.

C. — L'Anastomose

1° Choix des vaisseaux

Le choix des vaisseaux à anastomoser préoccupait déjà les anciens transfuseurs, qui, pour se borner à la « transfusion immédiate » d'homme à homme, décrivaient :

la transfusion veinoso-veineuse (*Roussel*) :

id. veinoso-artérielle (*Roussel*) ;

id. artério-veineuse (*Heyfelder*) ;

id. artério-artérielle (*Huter*).

Voici les tendances actuelles :

a) **Receveur.** — Le choix du vaisseau est, ici, indiscuté : on prend toujours une veine. L'accord cesse d'être unanime quant au choix de cette veine.

Au début de la transfusion rénouvée, on employait presque toujours une des veines superficielles de l'avant-bras (cubitale, radiale ou médiane), ou du coude (médiane basilique, médiane céphalique). Nous avons, dès notre première transfusion sur l'homme, éprouvé des difficultés telles pour trouver, sur l'avant-bras de notre malade, une veine quelconque que nous ayons dû y renoncer et nous rabattre sur la saphène interne au devant de la malléole. Cette difficulté, d'autres que nous l'ont éprouvée, *Cooley* et *Vaughan*, par exemple : « la veine cubitale du bébé fut disséquée ; elle était si pâle et si flasque qu'on crut à un

nerf. Péniblement, cette petite veine fut chargée sur la canule de *Crile*, et, quoiqu'elle fut perméable, rien ne coula ». Depuis, nous avons eu soin de rechercher la constance des rapports topographiques et des branches de la saphène interne, dans la moitié inférieure de sa portion jambière, et nous sommes arrivés à cette conviction qu'il y a intérêt à utiliser systématiquement la saphène interne du receveur. Cette veine est toujours volumineuse, toujours à la même place, toujours superficielle et non recouverte de graisse comme c'est le cas pour les veines du bras ; enfin, elle n'a pas de collatérales à ce niveau, ce qui en permet la dissection rapide sur un long trajet. Après nous, ceux qui ont fait des transfusions ont presque tous adopté la saphène, et personne ne s'est plaint de ses services. *Carrel* (1912) en préconise également l'emploi, de préférence aux veines de l'avant-bras.

Dans des cas très exceptionnels, chez l'enfant, on a utilisé la veine fémorale (*Beth Vincent*, 1909). La position est incommode ; la veine est profonde et a de nombreuses collatérales. (*Voy. fig. 20 hors texte, page 64*).

A la suite de *Buerger* (1908) quelques auteurs américains (*Franz Torek*, 1912 ; *Beth Vincent*, 1912 ; *Cooley* et *Vaughan*, 1913), emploient volontiers la jugulaire externe, et *Soresi* (1912) en a longuement préconisé l'usage pour les raisons suivantes : lorsqu'on anastomose, dit-il, l'artère radiale et la veine cubitale, on pense se mettre dans de bonnes conditions de transfusion, puisque la *vis à tergo* de l'artère du donneur est de 110 millimètres, tandis que la *vis à fronte* de la veine du receveur, qu'il lui faut vaincre, n'est que de 15 millimètres. Les conditions seraient bonnes si le sang coulait librement, s'il n'était retardé en route par des valvules, des aboutissements de collatérales, un long trajet veineux, etc. Or ces bonnes conditions ne sont réalisées que lorsque le sang transfusé tombe directement et sans obstacle dans le cœur du receveur ; « ce qui ne peut-être réalisé que par l'emploi de la jugulaire externe. Ici, rien n'empêche le

Donneur



Récipient

Fig. 20. — Transfusion dans la veine fémorale (nouveau-né).
(Il s'agit d'une transfusion bi-veineuse).

libre écoulement du sang, les obstacles vasculaires sont réduits à zéro par suite du gros calibre de la veine, de sa faible longueur, de son trajet rectiligne, de la pression négative. L'écoulement du sang, dans ces conditions n'est plus subordonné au cœur du donneur, mais à celui du receveur. *Soresi* pratique, en conséquence, une incision de 4 centimètres parallèle aux plis du cou, à égale distance de la mâchoire et de la clavicule; sous le peaucier on trouve la veine qui croise en écharpe le sterno-mastoïdien. (*Voy. fig. 21 hors texte, page 66*).

Bien des raisons peuvent être invoquées pour rejeter l'emploi de la jugulaire externe : possibilité de la syncope du donneur et de la dilatation aiguë du cœur du receveur (par suite de l'afflux trop rapide du sang), position très fatigante du donneur, possibilité d'une cicatrice disgracieuse sur le cou du receveur, etc.

En résumé : s'en tenir à la saphène interne.

b) Donneur. — L'accord n'est pas fait entre les transfuseurs; les uns préfèrent une artère, les autres une veine.

ARTÈRE. — Lorsque *Crile* eut réglé la technique de la transfusion directe, il anastomosa l'artère radiale du donneur avec une veine du receveur. Ceux qui le suivirent dans cette voie, firent, comme lui, usage de la radiale, et, quel que soit l'appareil ou la technique employés pour la transfusion directe, lorsqu'on transfuse d'artère à veine, c'est presque exclusivement l'artère radiale qu'on utilise. Très exceptionnellement on choisit la cubitale qui est pourtant plus grosse et se libère au prix d'une dissection moindre.

VEINE. — On peut aussi, comme l'ont fait *Dorrance* et *Ginsburg* (1910), *Curtis* et *David* (1910), *Woolsey* (1910), *Soresi* (1912), *Cooley* et *Vaughan* (1913), faire la transfusion directe de veine à veine, ce qui présente quelques avantages, mais aussi quelques inconvénients. Les avantages sont : 1° de ne pas sacrifier une artère ; 2° de ne pas nécessiter des délabrements profonds (tels que l'ouverture

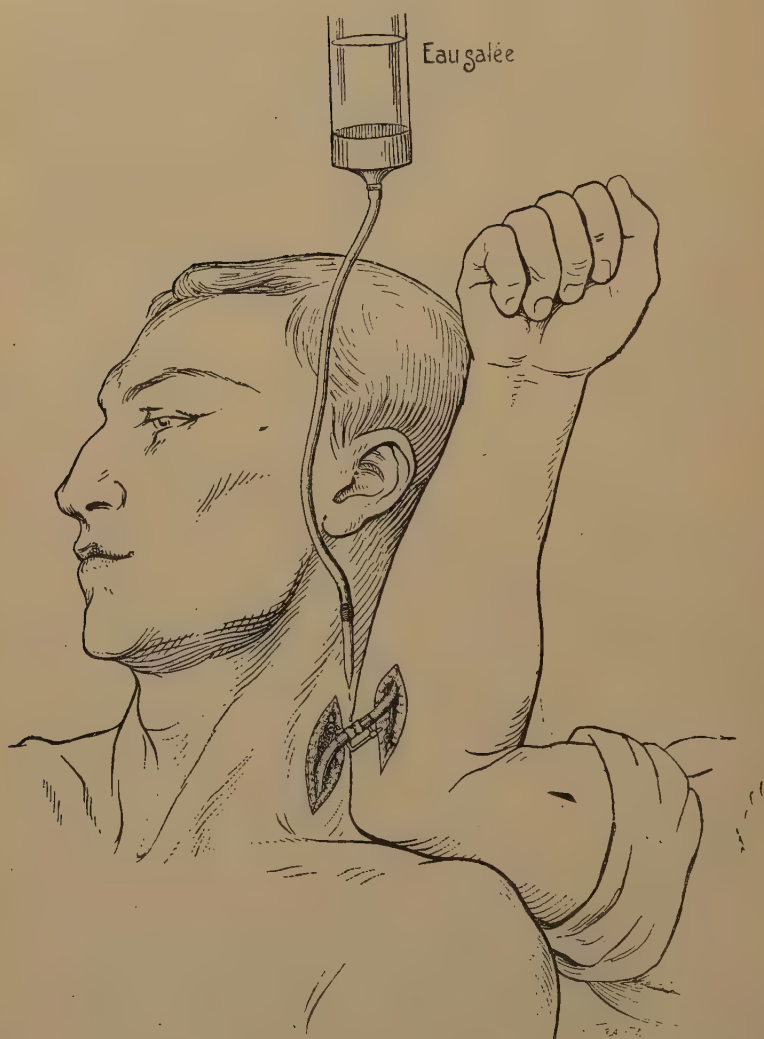


Fig. 21. — Transfusion dans la veine jugulaire externe.

de la loge antérieure de l'avant-bras dans le cas de la radiale, avantage réel si la plaie opératoire vient à s'infecter ; 3° de ne pas provoquer une cicatrice aussi profonde et dans une région où elle peut être gênante ; 4° de permettre l'utilisation plusieurs fois répétée du même donneur ; 5° de donner des facilités plus grandes d'exécution, car, au fond, ce qui est le plus difficile dans la technique de la transfusion directe, telle que nous l'avons déjà décrite, c'est la dissection de la radiale. Les inconvénients de l'emploi d'une veine, comme vaisseau du donneur, sont surtout liés à la lenteur avec laquelle le sang coule. La transfusion dure longtemps ; si on se sert d'un tube paraffiné le danger de coagulation peut se présenter. Enfin au cours de la transfusion, il est plus difficile de se rendre compte si le sang coule ou non. La transfusion bi-veineuse présente un autre inconvénient, presque un danger : si le donneur a une pression veineuse basse, et le receveur une pression veineuse plus élevée, la transfusion se fera à rebours, et c'est le donneur qui sera transfusé. Le fait est arrivé à *Woolsey*. Il est vrai qu'on peut obvier à cet inconvénient.

Nous concluerons donc : dans certains cas, lorsque le donneur est particulièrement vigoureux, a un système veineux bien apparent, et qu'on a du temps devant soi, il est possible de faire la transfusion directe de veine à veine : mais, d'une façon générale, c'est un procédé d'exception, le procédé de choix, dans la pratique civile, étant l'anastomose artério-veineuse, de la radiale du donneur à la saphène interne du receveur.

Ce qui précède, concerne la transfusion directe ; dans la transfusion indirecte, qui se fait par l'interposition d'un appareil entre le donneur et le receveur, quel que soit le procédé employé, sauf celui des tubes paraffinés, on prend le sang dans une veine du donneur.

En résumé, le choix des vaisseaux à anastomoser est guidé par le mode opératoire. Dans la transfusion endotoélio-endothéliale et dans la transfusion indirecte

avec des tubes paraffinés, il est préférable de prendre la radiale du donneur et la saphène interne du receveur. On choisira de préférence, la radiale gauche, pour ne pas immobiliser la main droite du donneur. Dans la transfusion indirecte, il n'y a aucun avantage à prendre le sang dans la radiale, on choisit donc une veine, pour le donneur comme pour le receveur.

2° Technique de la transfusion directe

La transfusion directe, endothélio-endothéliale, peut-être réalisée, comme nous l'avons dit, soit en suturant directement le vaisseau du donneur au vaisseau du receveur, soit en rapprochant au contact les deux endothéliums vasculaires au moyen de divers appareils qui se placent en dehors des vaisseaux.

Nous supposons qu'on a choisi la radiale du donneur et la saphène interne du receveur. Sauf la position des patients, toute la description s'applique, du reste, à la transfusion de bras à bras. (*Voy. les fig 22 et 23, hors texte, pages 69 et 70.*)

a) Technique de la transfusion par la suture vasculaire. — Nous avons précédemment décrit (page 62) l'emploi général de cette méthode en chirurgie vasculaire. Nous ajouterons quelques détails relatifs à son usage dans le cas spécial de la transfusion.

Instruments nécessaires :

1 bistouri ; 1 sonde cannelée ; 1 pince à disséquer ordinaire ; 1 paire ciseaux fins ; 3 pinces de Halsted ; 2 pinces à disséquer fines (d'ophtalmologiste) ; 2 pinces à pression douce pour hémostase provisoire (modèle Collin) ; 6 aiguilles Kirby n° 16 enfilées de soie floche 1, 1/2, et stérilisées dans la vaseline blonde ou dans l'huile de vaseline (1) ; 1 porte aiguille de Carrel (facultatif) ;

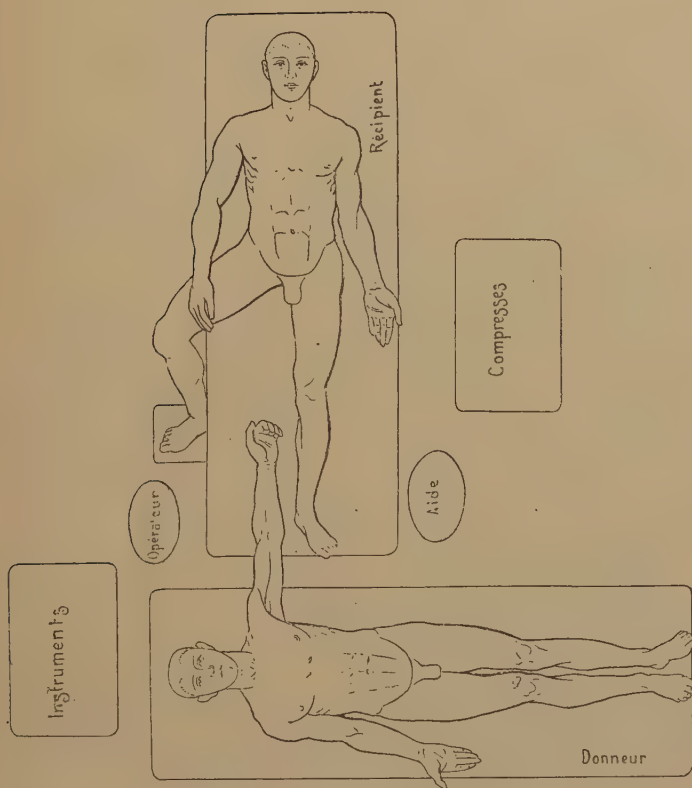


Fig. 22. — Position des patients dans la transfusion de bras à jambe.

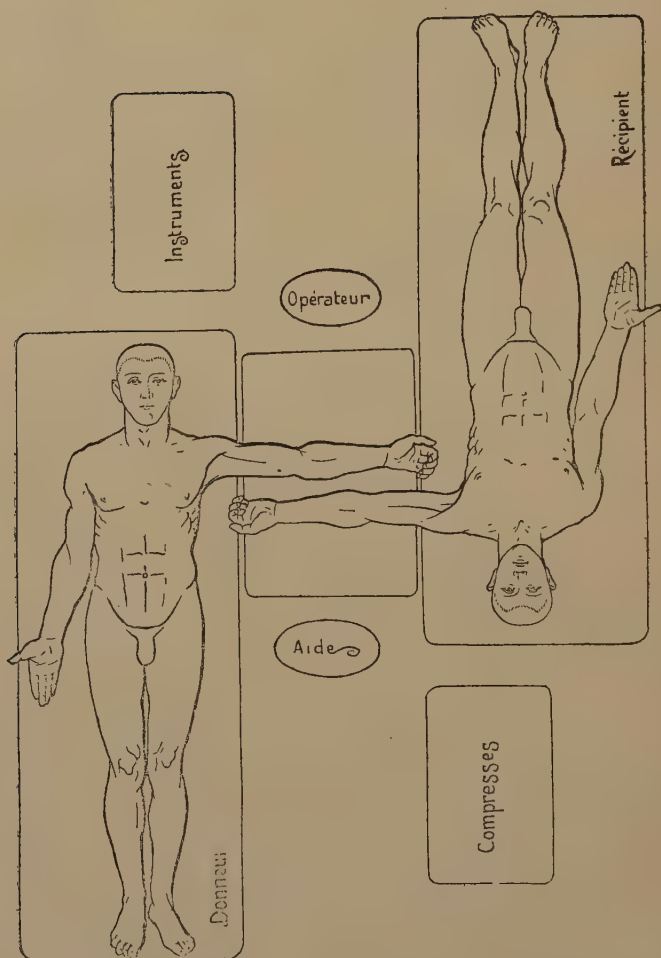


Fig. 23. — Position des patients dans la transfusion de bras à bras.

1 flacon d'huile de vaseline stérilisée ; 1 liquide « physiologique » stérilisé (2).

(1) Il faut trois aiguillées au minimum, mais il est sage d'en avoir six (brisure de l'aiguille). Le chef long de l'aiguillée doit n'avoir que 30 centimètres ; le chef court seulement 5 centimètres. Dans aucun cas on ne doit employer les aiguilles droites ordinaires n° 12, comme il est dit quelque part, elles sont beaucoup trop grosses et surtout beaucoup trop longues.

(2) On emploie avec avantage pour les transplantations d'organes des liquides de perfusion, de composition étudiée, qui ont leur emploi dans la transfusion (humidification systématique de l'anastomose pendant toute l'opération). Voici quelques formules :

Solution de Ringer-Locke.....	{	Eau distillée.....	1 litre
		Chlorure de sodium....	8 à 9 gr.
		— de potassium...	0 gr. 20
		— de calcium...	0 gr. 20
		Bicarbonate de soude..	0 gr. 20
		Glucose.....	1 gr.

Solution de Carrel...	{	Eau distillée.....	1 litre
		Chlorure de sodium....	9 gr.
		— de calcium...	0 gr. 25
		— de potassium...	0 gr. 42

Solution de Tyrode..	{	Eau distillée.....	1 litre
		Chlorure de sodium....	8 gr.
		— de calcium...	0 gr. 20
		— de potassium...	0 gr. 20
		— de magnésium	0 gr. 10
		Phosphate de sodium..	0 gr. 05
		Bicarbonate de sodium.	1 gr.
		Glucose.....	1 gr.

Ces diverses solutions n'offrent aucune supériorité, *dans le cas spécial de la transfusion*, sur l'eau salée à 9 ‰. Cette solution sera stérilisée à l'autoclave et non par ébullition. L'ébullition, suffisamment prolongée pour assurer la stérilisation, entraîne une évaporation d'eau qui modifie sensiblement la concentration du liquide en NaCl.

Toute l'opération est conduite aseptiquement, c'est-à-dire sans antiseptique (eau salée stérile pour l'immersion des mains).

Donneur et receveur sont placés sur des tables perpendiculaires l'une à l'autre. La tête du donneur est au niveau des pieds du receveur qui est à sa gauche. Les deux régions choisies (poignet et cou-de-pied) sont préparées, désinfectées, insensibilisées à la novocaïne (Ne pas ajouter d'adrénaline à la solution de novocaïne, sous peine de réaliser un degré gênant de constriction vasculaire.) Puis, les deux vaisseaux sont disséqués et préparés comme il est dit plus loin à propos de la transfusion par la canule d'*Elsberg* (*Voy. fig. 22, page 69*).

Dans l'anastomose par suture, il faut très soigneusement procéder à l'enlèvement du voile d'adventice qui recouvre la lumière des vaisseaux. Même si l'adventice ne déborde pas sur la tranche vasculaire, il y a gros avantage à en supprimer trois ou quatre millimètres pour faciliter le glissement du fil dans la paroi vasculaire.

Sitôt achevé ce « temps de l'adventice », on recouvre d'huile de vaseline stérilisée le manchon dénudé, ainsi que la tranche de section vasculaire. On n'aura pas, ainsi faisant, à s'évertuer à éviter les points perforants, ce qui pour l'anastomose temporaire, n'offre aucun avantage et comporte plusieurs inconvénients (perte de temps, piqûres et manipulations inutiles sur le vaisseau).

La pose des fils d'appui n'offre rien de particulier. L'exécution du surjet diffère, dans l'anastomose temporaire, et sur deux points, de l'exécution du surjet dans l'anastomose définitive. Ici, l'un des vaisseaux (la saphène), est souvent plus volumineux que l'autre (la radiale). Pour suturer bout à bout deux vaisseaux qui n'ont pas le même calibre, il faut gagner sur le plus gros (la veine) à chaque point du surjet. D'autre part, dans la chirurgie vasculaire ordinaire, il importe de ne rapprocher ni de serrer trop les points du surjet, sous peine de vouer l'anastomose à la nécrose. Ici, ces détails sont sans

importance, la vitalité ultérieure de l'anastomose n'étant pas en cause. Mais il faut veiller à faire les points du surjet perpendiculaires à la ligne de réunion des vaisseaux, et non pas obliques, sous peine d'avoir une fuite et des chances de coagulation (*Fig. 24*).

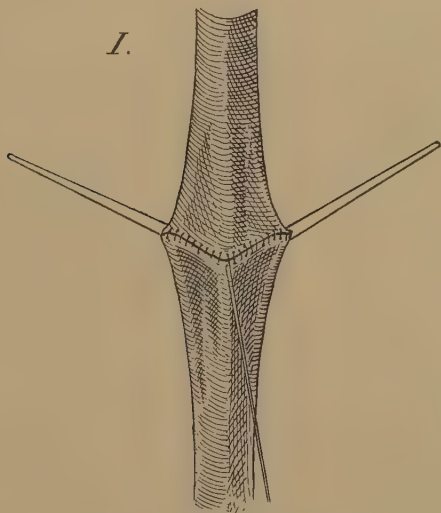


Fig. 24. — Suture vasculaire.

L'anastomose terminée est recouverte de vaseline, humectée de liquide tiède, et couchée entre deux compresses de toile ou de soie vaselinées. Enfin on lève l'hémostase provisoire, côté receveur d'abord, côté donneur ensuite.

Pendant toute la durée de la transfusion, les vaisseaux unis doivent être constamment humidifiés.

Théoriquement, cette manière de pratiquer la transfusion est certainement excellente. Pratiquement, elle est trop minutieuse et demande trop de temps. L'ingénieux

procédé de *Briau-Jaboulay* qui diminue ces inconvénients nous paraît appelé dans la pratique d'urgence à rendre des services.

Toutefois, contrairement à M. Lembret qui lui reste fidèle parce qu'il sait ce qu'il peut en attendre, nous ne croyons pas que la suture temporaire fasse des adeptes parmi les transfuseurs. Le fait est que *Carrel* soit venu de la suture aux tubes paraffinés n'est pas sans signification ; et déjà quelques chirurgiens français délaissent la suture pour d'autres méthodes de transfusion (*de Fourmestraux*), 1912.

b) Technique de la transfusion avec la canule d'Elsberg. — Nous avons décrit précédemment la plupart des appareils placés en dehors des vaisseaux, et à l'aide desquels on peut réaliser la transfusion directe. Nous ne saurions donner en détail la technique de l'emploi de ces divers appareils, nous insisterons seulement sur celui d'Elsberg qui nous paraît le plus pratique, et qui est, du reste, le plus répandu.

L'appareil a été décrit (page 30). Voici comment on l'emploie :

Instruments nécessaires :

1 bistouri ; 1 sonde cannelée ; 1 pince à disséquer ordinaire ; 1 paire ciseaux fins ; 3 pinces de Halsted ; 3 pinces à disséquer fines (d'ophtalmologiste) ; 2 pinces à pression douce pour hémostase provisoire ; 1 dilatateur de Dehelly ; 1 canule d'Elsberg.

a) Transfusion directe artério-veineuse avec la canule d'Elsberg. La transfusion comporte un certain nombre de temps opératoires qui sont les suivants :

Mise en place des patients ;

Préparation des deux vaisseaux ;

Retournement de la radiale sur la canule d'Elsberg ;

L'artère ainsi retournée est enfoncée dans la lumière de la saphène interne du receveur.

Transfusion proprement dite.

MISE EN PLACE DES PATIENTS. — Le donneur et le receveur sont placés sur des tables perpendiculaires l'une à l'autre, de telle sorte que la tête du donneur soit au niveau des pieds du receveur qui est à sa gauche (*Voy. fig 22, page 69*).

La désinfection de la main et de l'avant-bras du donneur, du pied et de la jambe du receveur est réalisée par un badigeonnage à la teinture d'iode.

Un grand champ opératoire aseptique est placé sur la table où vont reposer jambe du receveur et avant-bras du donneur. Ceux-ci ont été entourés de champs, ou mieux de bas stérilisés qu'on fend juste au niveau de la plaie projetée. La nécessité où l'on est de déplacer les membres après la dissection des vaisseaux, fait qu'il est préférable d'avoir des champs bien adaptés sur les membres pour ne pas commettre de fautes contre l'asepsie.

Anesthésie locale des deux régions opératoires à la novocaïne.

PRÉPARATION DES DEUX VAISSEAUX. — Dissection de la radiale. Ce temps est rendu délicat par suite de la présence de veines volumineuses et surtout par suite de l'existence d'un nombre parfois important de minuscules collatérales qui nécessitent une dissection lente et un peu spéciale. Il faut, en effet, éviter de placer des ligatures sur ces collatérales, elles pourraient gêner ultérieurement ; il suffit, le plus souvent, de ne pas les couper au ras de la radiale mais assez loin pour qu'une pince puisse les écraser. Presque toujours l'hémostase est obtenue complètement de cette manière (*Voy. fig. 25, page 76*).

On fait donc une incision de 5 à 6 centimètres un peu au-dessus du poignet du donneur dans la gouttière du poulx. On dissèque la radiale d'un bout à l'autre de la plaie. On place sur l'extrémité distale de l'artère une ligature définitive. Sur l'extrémité proximale, on met une pince à pression douce qui doit faire l'hémostase provisoire du vaisseau. On coupe à l'extrémité distale, en avant

de la ligature, aussi près que possible de l'angle inférieur de la plaie (1). L'artère est préparée (*fig. 25*).

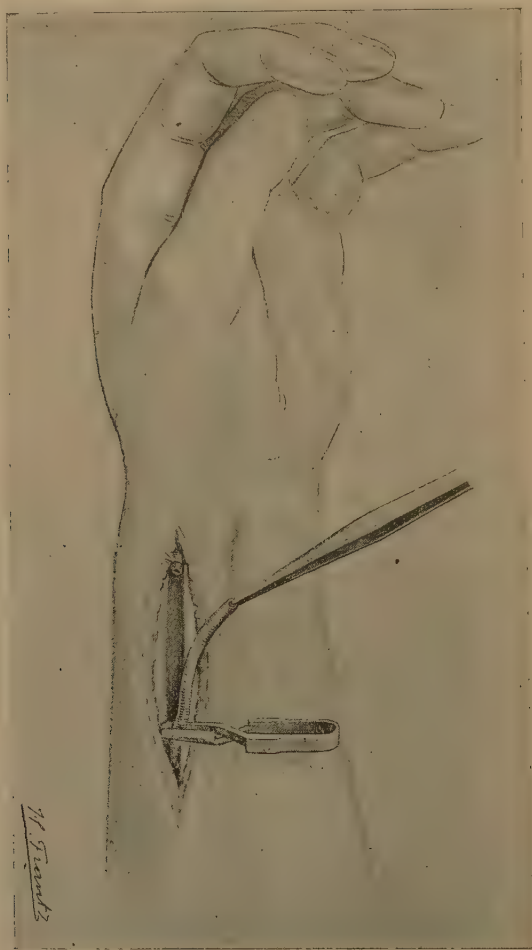


Fig. 25. — Préparation de l'artère radiale.

(1) Il faut enlever l'adventice de l'artère, *très soigneusement* ; pour

DISSECTION DE LA SAPHÈNE INTERNE, — La préparation de la saphène ne représente jamais aucune difficulté. La veine est toujours visible sous la peau. On fait sur son trajet, au-devant et au-dessus de la malléole interne, une incision de 8 bons centimètres. On dissèque, sur toute la longueur de l'incision, la veine qui doit être bien dénudée et séparée d'un filet nerveux qui l'accompagne presque toujours. On lie la veine à l'extrémité distale et on la coupe en avant de la ligature, il est presque toujours inutile de mettre une pince à hémostase provisoire sur son extrémité proximale.

RETOURNEMENT DE LA RADIALE SUR LA CANULE D'ELSBERG. — La radiale a été disséquée sur une longueur de 5 centimètres environ et sectionnée à l'extrémité distale de l'incision. On saisit avec une pince fine à disséquer cette extrémité qu'un aide tient relevée, on approche alors la canule ouverte, c'est-à-dire ayant les deux demi-cylindres éloignés l'un de l'autre, et on introduit l'artère entre les deux moitiés de la canule, par la fente laissée entre elles (*fig. 26*).

On referme sur l'artère la pince-canule, en ayant soin de placer le vaisseau dans la lumière de la canule et de ne pas le pincer entre les demi-cylindres rapprochés par la vis. Il faut aussi prendre soin de laisser l'extrémité vasculaire dépasser le bout de la canule de 8 millimètres environ. Ce sont ces 8 millimètres d'artère qui doivent être retournés sur la canule pour étaler la face interne du vaisseau (*Voy. fig. 26, page 78*).

Ce retournement de l'artère sur la canule, tel que le pratiquait *Elsberg*, était assez difficile ; il a rebuté bien des opérateurs et cependant il n'a rien de bien compliqué.

Nous avons cherché à le rendre plus facile et, pour cela, l'un de nous (*Dehelly*) avait fait construire un appareil

— cela on pince entre deux doigts l'extrémité sectionnée en chassant l'artère comme un noyau de cerise, on ne retient que l'adventice qu'on sectionne au ras des autres tuniques

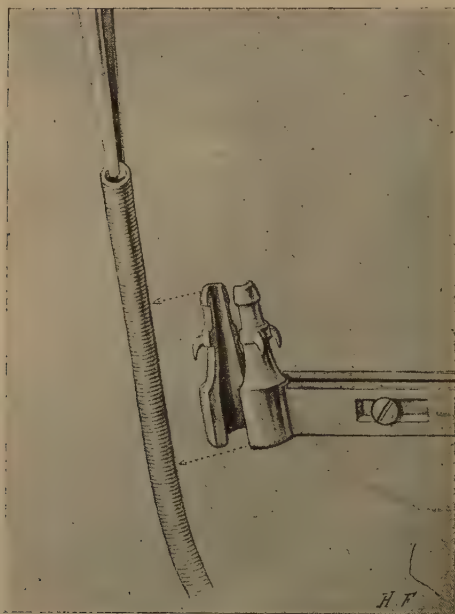


Fig. 26. — Introduction de l'artère radiale entre les deux moitiés de la canule.

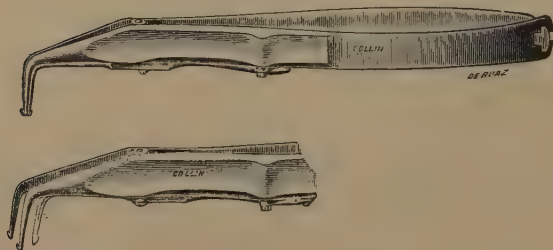


Fig. 27. — Dilatateur à trois branches à crochets de Dehelly.

spécial que du reste nous avons abandonné pour une technique plus simple trouvée peu après (*Voy. fig. 27, page 78*).

Nous décrirons donc le procédé original d'*Elsberg* ; nous dirons quelques mots du procédé du dilatateur de *Dehelly* et enfin nous décrirons surtout le procédé de la fente de *Guillot* et *Dehelly* qui simplifie beaucoup ce temps délicat.

RETOURNEMENT PAR LE PROCÉDÉ D'ELSBERG. — Nous avons dit plus haut que l'extrémité de l'artère dépassait de 8 millimètres la canule ; c'est trop pour le retournement tel que le fait *Elsberg* ; il faut seulement 5 à 6 millimètres, car trop de longueur gêne beaucoup. Il faut, pour ce temps opératoire, trois fines pinces à disséquer.

L'aide tient la canule d'une main ; de l'autre, il saisit avec une pince le bord de la circonférence de section de l'artère ; l'opérateur saisit en deux autres points avec deux fines pinces le bord de la même circonférence. Il s'agit maintenant d'attirer ce bord en bas vers la base de la canule où l'artère sera fixée aux crochets qui doivent la retenir. Pour ce faire, il faut qu'en même temps opérateur et aide tirent en dehors et en bas sur le bord vasculaire, suffisamment, car il y a une certaine résistance, mais pas trop, car on peut déchirer. La manœuvre est délicate ; au début, l'aide et le chirurgien ne tirent pas ensemble, le vaisseau se déchire, la tunique interne se recroqueville dans la lumière de l'artère, bref la manœuvre se prolonge. On arrive cependant assez vite à un bon résultat, mais il est plus simple de remplacer les trois pinces par le dilatateur à trois branches crochues de *Dehelly* qui, mues automatiquement par le même geste, suppriment le mouvement d'ensemble des deux opérateurs. Malheureusement, lorsque le vaisseau à retourner manque d'élasticité, le dilatateur fait éclater la paroi et c'est cet accident qui nous a mis sur la voie du troisième procédé de retournement que nous avons dès lors adopté.

RETOURNEMENT PAR LE PROCÉDÉ DE LA FENTE DE GUILLOT ET DEHELLY. — Ici, il nous faut 8 millimètres d'artère dépassant la canule ; ce qui gêne en effet, dans le retournement, c'est la longueur d'artère non fendue, mais ici nous allons en fendre une partie (*fig. 28*).

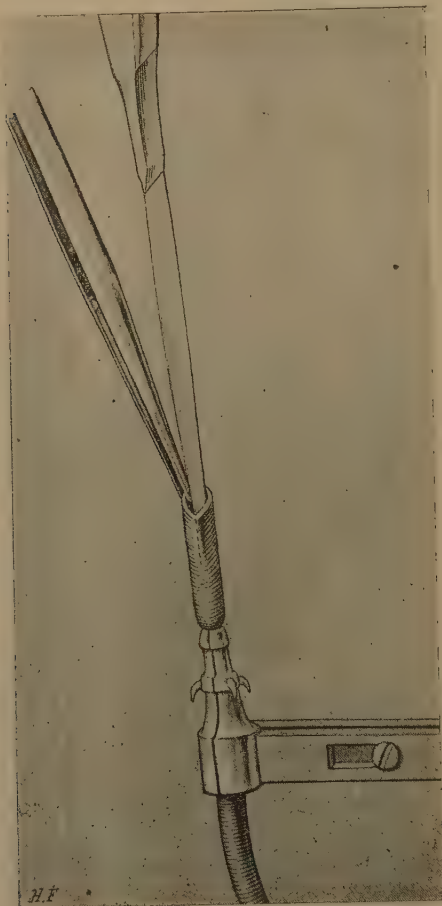


Fig. 28. — Procédé de la fente.

On saisit le bord du vaisseau avec une pince fine, on introduit dans la lumière de l'artère la lame d'un couteau à cataracte et on fend la moitié de la longueur d'artère qui dépasse la canule. Avec deux fines pinces à disséquer, on saisit alors les bords de la fente et on amorce le retournement avec la partie de l'artère qui a été fendue. Il suffit de tirer en bas avec les deux pinces et le retournement se fait sans difficulté (*fig.29*). On fixe l'artère

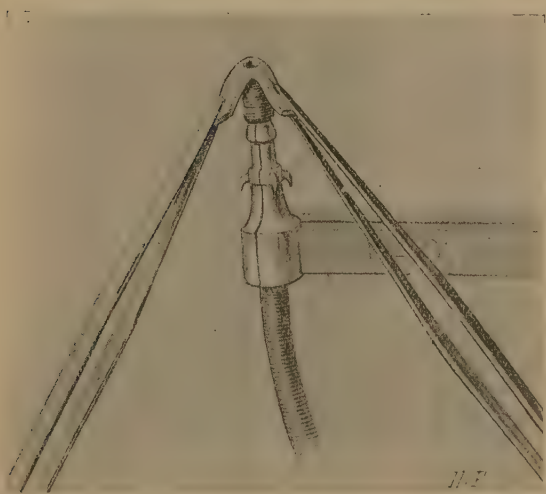


Fig. 29. — Retournement de l'artère fendue sur la canule.

aux quatre crochets dont la canule est munie près de sa base, en faisant attention de laisser au-dessous des crochets la partie fendue de l'artère ; cette précaution est nécessaire pour éviter le contact du sang qui va passer avec le suc musculaire de cette fente, suc éminemment

apte à provoquer le caillot (*fig. 30*). On lave à ce moment l'extrémité de l'artère avec du sérum et on enlève la pince à hémostase provisoire pour vérifier le passage du sang, en ouvrant légèrement la canule ; on lave à nouveau l'artère et on la coiffe de l'extrémité veineuse du receveur (*fig. 31, page 83*).

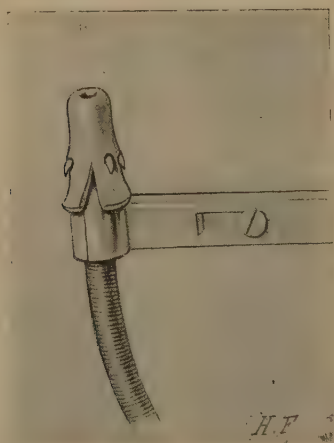


Fig.30. — Fixation de l'artère retournée
aux crochets de la canule.

INVAGINATION DE L'ARTÈRE DANS LA LUMIÈRE DE LA VEINE.

— En fait, ce n'est pas l'artère qu'on enfonce dans la veine, mais la veine qu'on ajuste sur l'artère, qui, elle, est passive, si l'on peut dire.

Avant de rapprocher les deux membres, il est nécessaire de bien enduire les deux plaies de vaseline. Un aide maintient la canule recouverte de l'artère et l'opérateur saisit avec deux pinces la tranche de section de la veine et l'approche de la canule. Pour que celle-ci, assez épaisse

avec sa couverture artérielle, entre facilement, il faut qu'un de ses bords, agissant comme un coin, s'insinue entre les deux lèvres que forme la veine tirée par les deux extrémités d'un de ses diamètres, et dont la lumière est

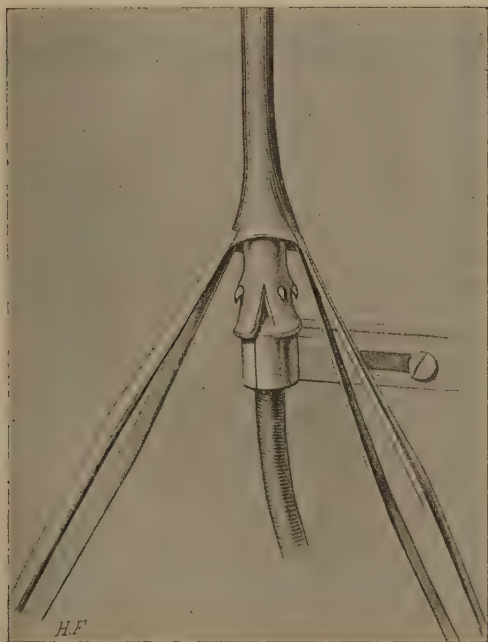


Fig. 31. — Invagination de l'artère dans la lumière de la veine.

effacée par le rapprochement de ses parois dû à la traction des pinces. La pénétration se fait sans peine, et la veine est attirée jusqu'à la base de la canule et fixée aux crochets qui retiennent déjà l'artère. Un fil souple peut au besoin assurer sa contention. On place ce fil entre les crochets et l'extrémité libre de la canule, dans le but d'isoler du courant sanguin les parties d'endothélium

vasculaire qui ont pu être éraillées par le contact des pinces (*fig. 32*).

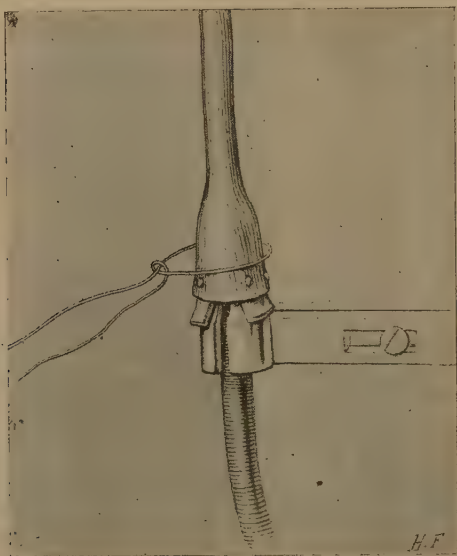


Fig. 32. — Fixation de la veine sur l'artère.

M. *Pierre Delbet*, lors d'une tentative de transfusion (rapportée à la Société de Chirurgie le 1^{er} Mai 1912), ayant eu des difficultés à retourner l'artère, s'est demandé s'il ne serait pas plus facile de retourner la veine du receveur. A cela nous répondons nettement non. On a, à peu près, les mêmes difficultés à retourner veine ou artère, et le fait de placer la veine retournée dans l'artère a un gros inconvénient : celui de placer un obstacle important au cours du sang. Cet obstacle, qui est la veine retournée sur la canule, a pu être éraillé par le contact des pinces ; le sang venant au contact de ces éraillures pourrait se coaguler. Il est donc mieux de retourner l'artère.

b) *Transfusion directe bi-veineuse avec la canule d'Elsberg.* — On peut, assez facilement, réaliser la transfusion bi-veineuse de la façon suivante :

Au lieu de la radiale, on prend une veine superficielle du donneur. Après quelques recherches, nous avons choisi une veine du membre supérieur, celle qui est décrite par *Poirier* sous le nom de radiale superficielle.

Cette veine, encore appelée céphalique de l'avant-bras, assez grosse (5 à 6 mill. environ), commence à la face dorsale de la main près du poignet, puis passe sur la face postérieure du radius, près de son bord externe qu'elle contourne un peu plus haut pour passer sur la face antérieure de l'avant-bras (*fig. 33*).

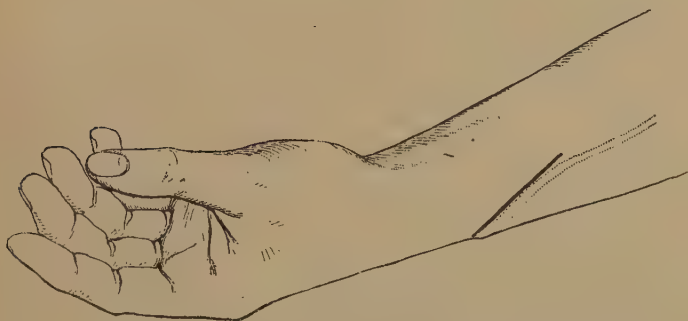


Fig. 33. — Ligne d'incision de la veine radiale superficielle.

C'est à peu près sur le bord externe du radius qu'il faut la disséquer. En effet, cette situation est éminemment favorable aux déplacements pour l'anastomose avec la veine du receveur, le bord externe de l'avant-bras pouvant décrire facilement, par pronation et supination, 90° de chaque côté, si nous supposons l'avant-bras reposant sur son bord cubital, position de choix pour la transfusion. Enfin, comme toujours, nous prenons l'avant bras gauche du donneur.

La veine radiale superficielle est anastomosée avec la saphène du receveur. On pourrait choisir la même veine radiale superficielle du receveur, mais chez la femme et surtout chez la femme qui a saigné, elle devient difficile à découvrir, tandis que la saphène interne est toujours visible et large.

Mais ici, au lieu de choisir la saphène de même nom, c'est-à-dire la saphène gauche, il faut prendre la saphène de nom contraire.

Il faut, par conséquent, disséquer sur une petite longueur, cinq centimètres environ, la veine radiale superficielle gauche du donneur, un peu au-dessus du poignet et la veine saphène interne droite du receveur au-devant et au-dessus de la malléole interne.

Pour les anastomoser, on retourne la veine du donneur sur la canule d'*Elsberg* comme nous l'avons décrit pour la radiale.

A ce moment, il faut donner aux membres une situation spéciale. Les deux patients sont placés parallèlement, le membre supérieur du donneur étant à la même hauteur que la jambe du receveur. L'avant-bras du donneur est placé d'abord sur la table recouverte de champs stérilisés et, par-dessus l'avant-bras, on met la jambe du receveur, de façon que la face dorsale de l'avant-bras du donneur regarde la face interne de la jambe du receveur (*Voy. ci-après, hors texte, la fig. 34 page 87*).

On anastomose les deux veines comme s'il s'agissait d'une anastomose artério-veineuse.

Pour favoriser l'écoulement du sang, il faut augmenter la pression dans la veine du donneur : un lien constricteur peu serré, placé sur le haut de l'avant-bras ou sur le bras, réalise cette augmentation de pression veineuse.

Il est préférable de ne mettre le lien en place que lorsque la dissection de la veine est faite, pour ne pas avoir une dissection trop sanglante.

Le contrôle de l'écoulement du sang est plus difficile,

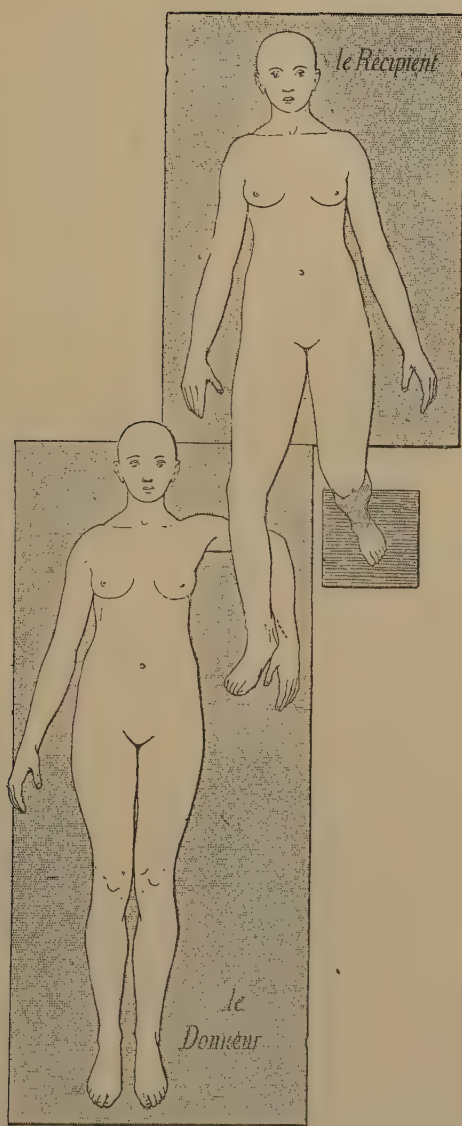


Fig.. 34 — Position des patients dans la transfusion bi-veineuse avec la canule d'Elsberg.

avec cette méthode, qu'avec l'anastomose artério-veineuse ; cependant le gonflement de la veine du receveur en rend un compte suffisant.

La surveillance attentive des deux patients est le meilleur guide. Il faut donner à la transfusion une durée plus longue, le sang passant moins vite, mais, à ce sujet, il y aura des variations nombreuses. On peut cependant compter sur une durée moyenne de près d'une demi-heure.

3^o *Technique de la Transfusion indirecte*

La description des anciens procédés de transfusion indirecte ne serait profitable pour personne ; ils sont abandonnés : nous n'en parlerons pas.

Parmi les nombreux procédés modernes de transfusion indirecte que nous avons décrits, quelques-uns sont d'une pratique journalière qui doit être étudiée.

Ce sont :

- a. Le procédé des tubes paraffinés.
- b. Le procédé de *Lindemann* (seringues).
- c. Les procédés de *Kimpton* et de *Satterlee et Hooker* (gros récipients paraffinés).

TRANSFUSION A L'AIDE DE TUBES PARAFFINÉS. — Le matériel a été décrit (*pages 68 et 74*).

Voici la technique employée par *M. Tuffier* ; nous la ferons suivre de la nôtre, qui en diffère de même que les instruments employés.

a) **Procédé de Tuffier.** — L'artère radiale est préparée comme pour une transfusion directe. Elle est liée du côté du poignet et pincée provisoirement à l'extrémité proximale, mais elle n'est pas sectionnée près de la ligature.

Avec des pinces de Halsted, à mors très fins et non dentés, on saisit la paroi superficielle de l'artère et, avec

des ciseaux fins, on pratique au-dessus de la ligature une section partielle, oblique, des deux tiers de sa circonférence. Il est alors facile d'éverser avec des pinces fines les lèvres de la plaie triangulaire ainsi créée et d'y intro-

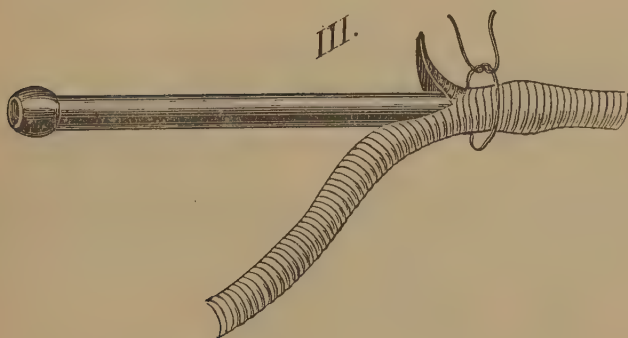


Fig. 35. — Intubation de l'artère.
(procédé de Tuffier).

duire le tube correspondant au moyen d'une pince spéciale, car les extrémités du tube ne doivent rien frôler pour bien conserver leur couche de paraffine. Le fil passé sous l'artère est serré sur le tube qui prolonge le vaisseau de toute sa longueur. Parfois le vaisseau est contracté, sa lumière rétrécie, et il est nécessaire de dilater légèrement l'orifice artériel pour permettre l'introduction du tube. (Fig. 35).

L'autre extrémité du tube est immédiatement introduite dans la veine qui a été disséquée de la même façon que pour une transfusion directe ; les pinces hémostatiques sont enlevées, la veine devient turgescente et on sent à son niveau des battements systoliques.

b) **Procédé de Morel.** — L'artère radiale est préparée comme dans le procédé de *Truffier* ; liée du côté poignet, pincée du côté pli du coude, et *non sectionnée* (fig. 36). On la charge sur la pulpe de l'index de la main gauche et on l'incise avec des ciseaux fins. La petite plaie, qui intéresse environ la moitié antérieure de la circonférence du vaisseau, prend une forme elliptique. On éponge vivement la

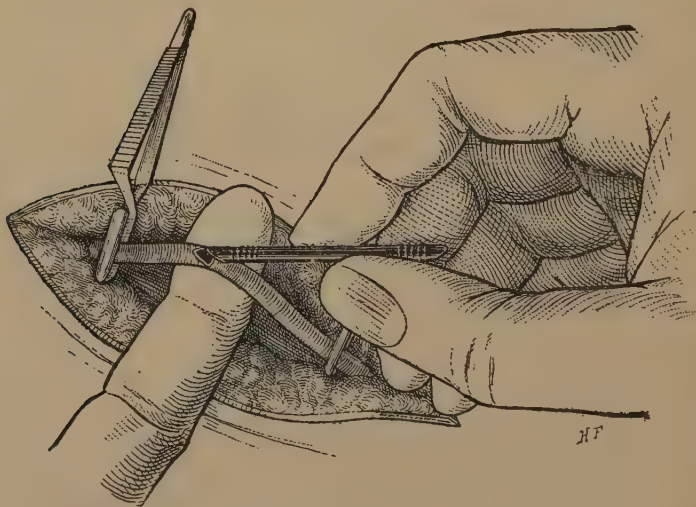


Fig. 36. — Intubation de l'artère (procédé de Morel).

goutte de sang qui sourd et on introduit, sans instrument, sans dilatation, en se servant comme point d'appui du doigt sous-jacent à l'artère, le tube en biseau, préalablement paraffiné. Un fil assés gros (soie n° 1) passé autour de l'artère est serré sur le tube au niveau des encoches circulaires. On peut, sans difficulté, introduire l'autre extrémité du tube dans la veine préalablement sectionnée entre deux pinces douces. Il est de toute nécessité, pour

éviter la coagulation, de laver au sérum les deux portions de vaisseau à anastomoser, comme il est dit plus bas.

c) **Procédé de Guillot et Dehelly.** — La technique diffère de celle de M. *Tuffier* sur plusieurs points.

Le donneur et le patient sont placés comme pour une transfusion directe ; la radiale, la saphène interne sont disséquées ; les deux plaies recouvertes de vaseline, les deux membres sont rapprochés et placés parallèlement l'un à l'autre, les deux plaies se regardant.

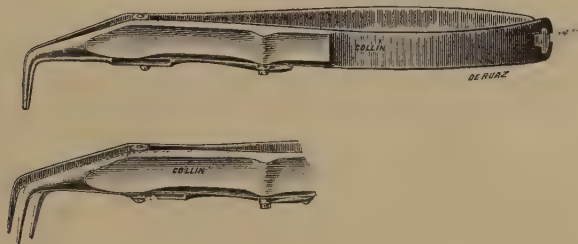


Fig. 37. — Dilatateur à trois branches sans crochets, de Dehelly.

Comme dans le procédé de *Morel*, la préparation des deux vaisseaux est l'objet d'un temps spécial. Il importe de se méfier de la coagulation du sang des deux vaisseaux ; aussi, avant les manœuvres de l'anastomose, il faut laver les deux vaisseaux en injectant dans leur lumière, à l'aide d'une seringue armée d'une aiguille mousse, du sérum artificiel ou toute autre solution saline. Une pince fine saisit alors l'extrémité de la radiale ; on introduit dans sa lumière le dilatateur à trois branches sans crochets de *Dehelly* ; on l'introduit fermé, on le dilate aussitôt, et, entre ses mors écartés, on pousse le tube dans l'artère ; un fil le fixe dans cette position (*fig. 37 et 38*).

On enlève aussitôt la pince à pression douce qui arrêtait le sang de la radiale et on vérifie l'écoulement à tra-

vers le tube. La petite pince étant remise en place, on lave à nouveau radiale et tube avec le sérum.

Le tube paraffiné est introduit dans la veine de la même manière, c'est-à-dire entre les mors du dilateur ; on le fixe avec un fil (*fig. 39*).

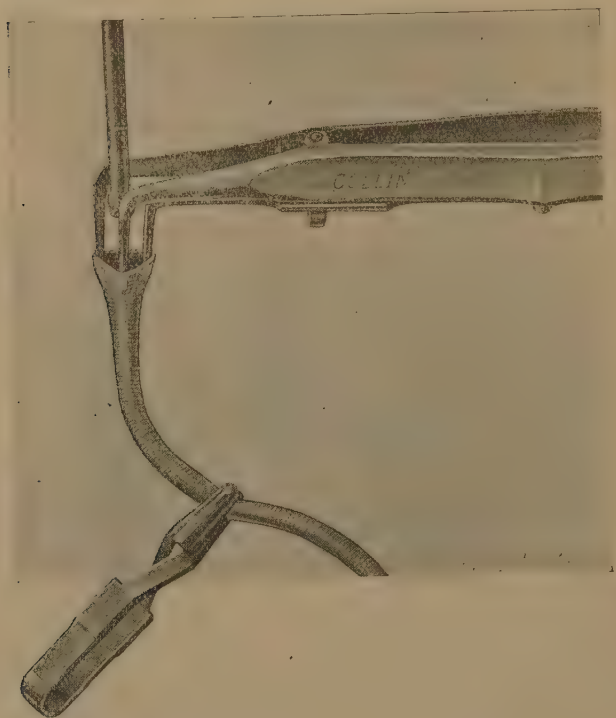


Fig. 38. — Introduction du tube dans l'artère dilatée.

L'anastomose étant ainsi réalisée, le sang passe habituellement sans difficulté. Mais ce procédé a un inconvénient, comme tous les procédés de transfusion indirecte ; il ne met pas complètement à l'abri de la formation du caillot.

Nous avons, à diverses reprises, insisté sur cette néces-

sité de l'emploi de tubes de gros diamètre, soit au Congrès de Chirurgie, soit dans diverses publications, et nous voyons que ces craintes étaient bien justifiées, puisque l'un de nous (*Guillot*) a observé une fois la coagulation progressive dans le tube, et qu'un élève de M. *Tuffier*, *Roux-Berger*, a publié récemment, avec *Jeannin*, deux

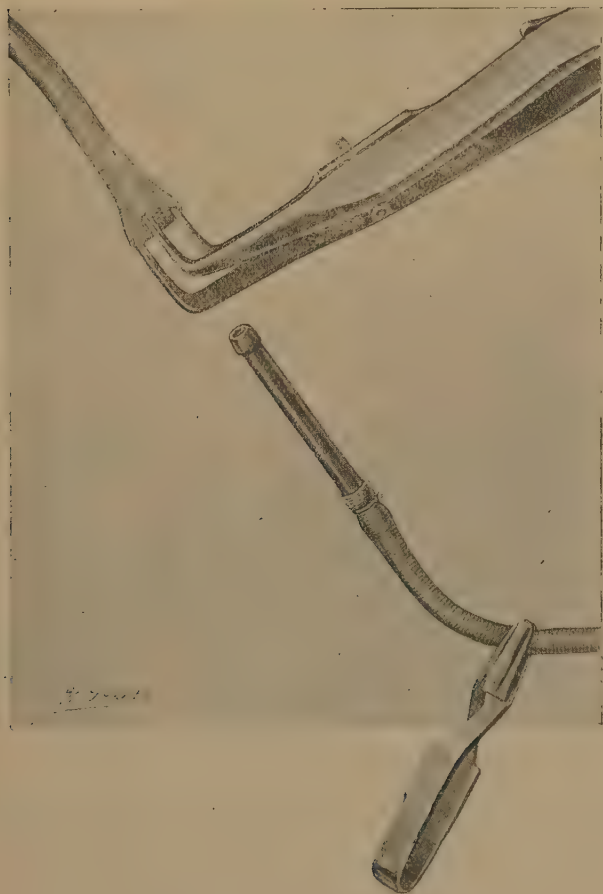


Fig. 39. — Intubation de la veine.

observations de transfusion avec des tubes paraffinés dans lesquelles le même incident s'est produit. Dans ces deux observations, le sang a cessé progressivement de couler par coagulation progressive dans les tubes ; d'où les auteurs concluent, comme nous, qu'il faut employer des tubes de gros calibre et abandonner le plus petit tube de la série recommandée par M. *Tuffier*. *Jeannin* et *Roux-Berger* ajoutent qu'en dilatant les vaisseaux avec le dilatateur de *Dehelly*, on peut, sans difficulté, introduire le plus gros tube de cette série. Ils confirment donc pleinement les idées déjà émises par nous antérieurement.

Voici l'observation de *Guillot* :

Hémorragies abondantes, suite de fausse-couche. Anémie marquée (hématies = 1,920,000).

« Le 5 octobre 1913, on fait une transfusion artério-veineuse en employant cette fois, par exception, un tube d'argent paraffiné, d'un diamètre intérieur de deux millimètres. Bien que ce tube soit petit, il est impossible de l'introduire dans la radiale sans avoir, au préalable, distendu celle-ci à l'aide du dilatateur de *Dehelly*. La constitution de l'anastomose est conduite à bonne fin, sans difficultés particulières, mais sans que l'opération paraisse plus simple que le retournement habituel sur la canule d'*Elsberg*.

Pendant dix minutes, le sang passe facilement et l'on perçoit nettement les battements de la saphène. Mais, après ce temps, la radiale et le tube transfuseur paraissent secoués de secousses violentes, pareilles à celles observées chaque fois que, au cours d'expériences sur les animaux, un obstacle est apporté au passage du sang. La main gantée, puis nue, ne perçoit plus les battements de la saphène.

Après quelques minutes d'attente, la saphène est sectionnée d'un coup de ciseaux ; un peu de sang reflue de son extrémité proximale ; rien ne vient de son extrémité distale. La radiale est alors sectionnée très en deçà du tube, de manière à obtenir une pièce artério-veineuse assez longue pour rechercher l'emplacement du caillot. Pendant ce temps, l'aspect de la malade ne paraît pas avoir changé. Son pouls a passé de 96 à 82, tandis que celui du donneur passait dans le même temps de 78 à 80. Nous avons dit ailleurs que ces variations du

nombre des pulsations ne signifient rien, même dans des transfusions importantes.

Examen anatomique de l'anastomose artério-veineuse. — En fendant la veine, on observe qu'elle est vide de sang. La même manœuvre, faite sur l'artère, montre un caillot de 3 millimètres de long, en contact intime avec l'extrémité du tube transfuseur.

Suites opératoires. — Malgré la courte durée de la transfusion, la quantité de sang inoculée fut suffisante pour produire une hématoïose notable.

Numération des hématies :

Le 10 octobre.	2.633.000
Le 15 —	3.750.000
Le 18 —	3.750.000
Le 7 novembre	4.041.000

La malade, revue à plusieurs reprises, est restée en parfaite santé.»

Il nous paraît certain que, dans cette observation, deux éléments ont déterminé la production du caillot. Le premier est la petite dimension du tube employé, et, sur ce point, nos constatations sont semblables à celles de *Jean-nin* et *Roux-Berger*. On devra, selon nous, d'autant plus s'éloigner de ces faibles diamètres dans la transfusion bi-veineuse que les dimensions des tubes ne sont guère un obstacle à leur introduction dans les veines, et que la faible pression d'écoulement du sang constitue un nouveau sujet de craindre la coagulation. Le second élément producteur du caillot doit être cherché dans les légères lésions faites à l'endoveine par les pinces d'*Halsted* ou par le dilateur. Ces lésions sont impossible à éviter, car tout contact un peu appuyé avec le revêtement endothélial produit sa desquamation. Quand on pratique le retournement sur la canule d'*Elsberg*, ces petits traumatismes n'ont aucune importance, car ils se trouvent sur la zone retournée, au-dessous même des crochets. Mais quand on use, au contraire, d'un tube paraffiné, il est toujours possible que les parties éraillées soient, en deçà de la ligature qui fixe le vaisseau, dans une position qui

permette au sang d'arriver à leur contact. En cette occurrence, le caillot tend à se former au point où l'une des extrémités du tube fait obstacle à l'ondée sanguine, c'est-à-dire dans le vaisseau du donneur. Il serait intéressant pour justifier cette hypothèse de rechercher si, dans des cas semblables, la coagulation s'est toujours produite du même côté.

Ce procédé indirect d'anastomose ne présente donc pas que des avantages sur l'emploi de la canule d'*Elsberg*, avec laquelle on réalise une anastomose endothélio-endothéliale exempte de tout danger. Nous ne saurions trop engager ceux qui sont convaincus de l'utilité de la transfusion, à essayer la canule d'*Elsberg*. Lorsqu'ils auront, sur un cadavre ou sur un animal, retourné dix fois de suite une artère sur la canule, ils n'éprouveront plus aucune difficulté à s'en servir et ils seront sûrs de n'avoir aucun accident.

Il faudra réserver les tubes paraffinés pour la chirurgie d'urgence à la campagne, pour la chirurgie d'armée ou d'expédition : toutes circonstances qui demandent un matériel peu coûteux, robuste et d'entretien facile.

Les autres procédés indirects qui nous paraissent devoir être exposés (procédés de *Lindeman*, de *Kimpton*, de *Satterlee* et *Hooker*), présentent sur les techniques précédentes l'avantage appréciable de permettre l'évaluation exacte de la quantité de sang transfusée. C'est, à vrai dire, au prix du danger de coagulation.

TECHNIQUE DE LA TRANSFUSION A L'AIDE DE SERINGUES. —

a) **Procédé de Lindeman.** — *Lindeman* fait la transfusion au moyen de seringues de 20 cm³. en aspirant le sang dans une veine du donneur et le réinjectant dans une veine du receveur.

Il faut avoir un certain nombre de seringues. Les seringues ont été, au préalable, bouillies et séchées ou stérilisées. Au moment de s'en servir, il suffit de tremper le piston dans l'alboline, qui, d'après les auteurs américains, empêche la

coagulation, et de faire fonctionner la seringue deux ou trois fois avant d'aspirer le sang. Pour le prélèvement du sang, comme pour sa réinjection, on utilise un tout petit trocart, muni d'un mandrin, qui reste dans la veine. On place donc un trocart dans la veine du donneur, un autre dans celle que l'on a choisie pour le receveur. Un des opérateurs aspire le sang et passe aussitôt la seringue à l'autre qui en injecte le contenu au receveur. Si on juge que 400 cm³ ne sont pas suffisants, on peut utiliser les mêmes seringues ; un aide les lave dans du sérum au fur et à mesure de leur emploi, retrempe le piston dans l'huile d'alboline, et la seringue sert à nouveau.

Déjà beaucoup de chirurgiens ont employé ce procédé, aucun n'accuse d'accidents : le docteur *Katiski*, de New-York, qui l'a utilisé plus de dix fois, a bien voulu montrer à l'un de nous (*Dehelly*) cette technique que sa simplicité met à la portée de tous.

TECHNIQUE DE LA TRANSFUSION A L'AIDE DE RÉCIPIENTS PARAFFINÉS. — a) **Procédé de Kimpton.** — Ce procédé est basé sur l'emploi d'un gros cylindre de verre paraffiné et stérilisé, qui a été précédemment décrit (*page 48*).

On dénude une veine du pli du coude du donneur et une du receveur. On incise la veine du donneur, suffisamment pour y faire pénétrer, à contre-courant, la pointe du cylindre qui, peu à peu, est rempli de sang. Lorsqu'il est plein, on le retire de la veine du donneur et, immédiatement, dans la veine incisée du receveur, on en enfonce la pointe. Au moyen d'une poire en caoutchouc, on fait pression au-dessus du sang qui s'échappe dans la veine du receveur.

Ce procédé est utilisé par beaucoup de chirurgiens des plus notoires. *Cushing*, qui l'a démontré à *Dehelly*, en a toujours été très satisfait.

b) **Procédé de Satterlee et Hooker.** — *Satterlee* et *Hooker* emploient un procédé analogue, mais un peu plus compliqué. Ils ont un tube de 250 cm³, gradué, ter-

miné par une canule de métal à une extrémité, et, à l'autre, par un embout sur lequel on adapte un tube de caoutchouc, dans lequel on peut aspirer ou souffler, suivant qu'on veut attirer le sang dans le tube ou le repousser.

Au lieu de placer directement l'extrémité du tube dans la veine, on place d'abord une canule dans les deux veines du donneur et du receveur, et c'est dans cette canule qu'on adapte celle du cylindre transbordeur.

Les canules que l'on place dans les veines sont construites de telle façon qu'on peut y amener, par un petit tube latéral, un courant de sérum qui coule pendant les manœuvres opératoires, et empêche la stagnation du sang dans la canule. Enfin, on peut, si l'on veut compléter la transfusion par une injection saline, laisser couler le sérum en obturant l'orifice externe de la canule.

Nous ne nous attarderons pas plus longtemps sur cette technique dont le principe surtout nous paraît intéressant. En effet, pratiquement, nous pensons que ces procédés ne valent pas la transfusion directe et qu'ils sont tous susceptibles du même reproche : la coagulation possible et, par conséquent, l'embolie à craindre. Mais, expérimentalement, ils peuvent nous rendre le service de mieux contrôler ce que nous faisons. Peut-être même ceux qui l'emploient pourront-ils répondre bientôt aux questions que nous nous posons tous :

Quelle quantité de sang donnons nous quand nous allons jusqu'aux premiers signes de défaillance du donneur ? Quelle quantité pouvons nous prélever sans danger pour le donneur ? Quelle est la quantité de sang nécessaire dans tel ou tel cas ? Nous pensons que les éléments d'appréciation que nous fournit la transfusion directe sont encore insuffisants pour répondre fermement à ces questions, et qu'au contraire, la précision apportée par les procédés indirects, de *Lindeman* ou de *Kimpton*, par exemple, peut aider à trouver la solution de ces divers problèmes.

4^o Conduite à tenir pendant la transfusion.

Qu'on ait transfusé directement (suture ou canule d'*Elsberg*), ou indirectement (tubes paraffinés), la conduite à tenir pendant la transfusion reste la même.

L'anastomose est terminée ; il n'y a plus qu'à laisser couler le sang. On enlève la pince à pression douce qui fermait provisoirement la radiale, et, dans le cas de la canule d'*Elsberg*, on écarte légèrement les deux valves de la canule au moyen de la vis. Le sang passe et il n'est pas nécessaire de palper la vis pour s'en assurer. Parfois, la veine distendue par les pulsations se gonfle et bat de manière très visible. Mais, assez souvent, et cela lorsque l'aspiration dans la saphène du receveur est forte, le sang passe sans rencontrer d'obstacle, la veine ne se distend pas, et les battements systoliques, qu'on donne comme preuve de la perméabilité de l'anastomose, font défaut, malgré que le sang passe. Pour se rendre compte de la réalité du passage du sang, il est très simple d'apporter un obstacle au cours du sang, en appuyant le doigt sur la veine au-dessus de la plaie sur le tibia. On voit alors la partie de la veine, située entre l'artère et le doigt, se gonfler et battre violemment ; c'est le meilleur moyen de contrôler à tout moment la transfusion. De plus, si au cours de la transfusion, on voit la veine battre aussi fort, c'est que le sang passe mal, soit qu'un obstacle existe au cours du sang par pression des deux membres qu'on maintient l'un contre l'autre, soit que le cœur du receveur batte mal. Il nous a été donné une fois de faire cette constatation : Nous faisons une transfusion *in extremis*, et le cœur de la malade ne battait plus ; la veine, au fur et à mesure que nous donnions du sang battait de plus en plus fort, parce que le sang s'y accumulait.

Morel a fait une constatation du même ordre. Il voulait anastomoser à la radiale une veine de l'avant-bras. Celle-ci, très petite, ne se dessinait pas sous la peau. Pour lui

donner du relief, on mit sur le bras un lien constricteur. L'anastomose terminée (canule d'*Elsberg*), et l'hémostase



Fig. 40. — Anastomose terminée (par intubation).
(Eviter tout tiraillement pendant la transfusion).

temporaire enlevée, on vit la veine animée de battements

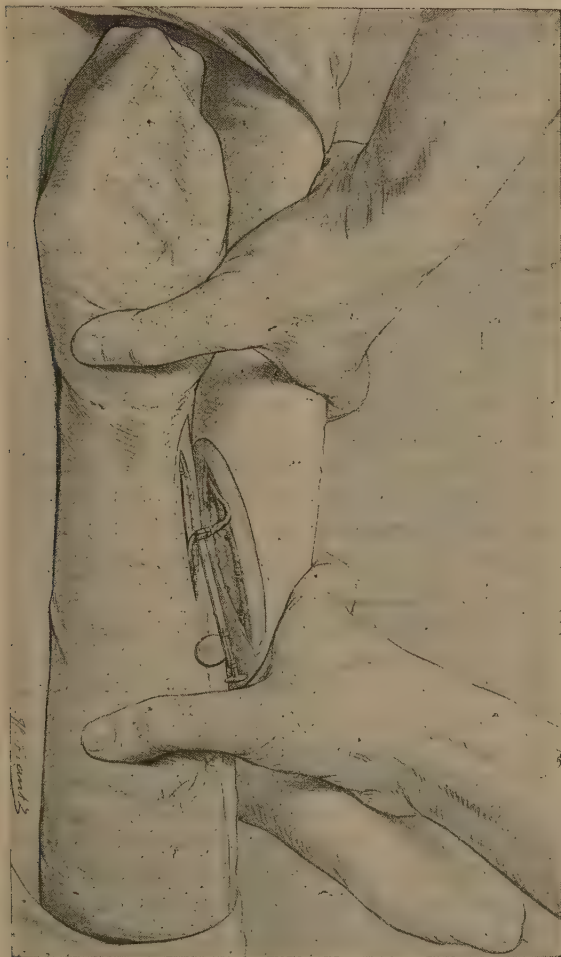


Fig. 41. — Anastomose terminée (canule d'Elsberg).

(Les mains de l'opérateur maintiennent les deux
membres au contact).

énergiques, qui impressionnèrent favorablement l'assistance. Or, on avait oublié d'enlever le lien constricteur, et le sang ne passait pas. On enleva ce lien, le sang passa parfaitement... et la veine n'eut plus que des battements imperceptibles.

Il est un autre moyen de vérifier la perméabilité de l'anastomose : l'auscultation de la veine du receveur, en aval du raccord vasculaire. On y perçoit un double bruit en rapport avec le bruit du cœur du donneur. La pression du doigt, sur l'artère du donneur, interrompt le passage du sang et la perception des bruits. A la levée de l'obstacle la circulation se rétablit et le double bruit réapparaît dans la veine.

Pendant la transfusion, quelques petites précautions sont à prendre : placer la canule de façon que les vaisseaux ne se coudent pas et, pour cela, la caler dans une bonne position, avec des compresses, et maintenir les deux membres, bras et jambe, bien rapprochés et immobiles. Pour maintenir le rapprochement des membres, il n'existe pas de moyen mécanique pratique ; il faut se servir de ses deux mains, ce qui ne laisse pas d'être un peu fatigant (*fig. 40 et 41*).

Pendant la transfusion, il faut également maintenir humides les deux vaisseaux anastomosés et les arroser, de temps à autre, avec du sérum ou du liquide de *Ringer-Locke* tiède.

Enfin, un assistant surveillera le pouls du donneur et du receveur. L'utilité de cette surveillance n'est pas très grande pour nous renseigner, pendant la transfusion, sur la quantité de sang passée, car les variations des pulsations cardiaques sont dues autant à l'émotion qu'au débit sanguin. Souvent, en effet, nous avons eu l'occasion de voir le pouls du donneur, d'abord rapide, se calmer avec son émotion, se ralentir et se maintenir durant toute la transfusion au même chiffre. Il en est de même du pouls du receveur ; aussi le nombre des pulsations, la pression vasculaire ne peuvent nous être d'aucun secours, au cours

de la transfusion, dans l'appréciation de la quantité de sang qui passe.

Du côté du receveur, on a quelquefois une amélioration très nette et progressive de l'état du poulx, et cela, surtout, dans les cas d'hémorragie aiguë et intense. Dans ces cas, état général et état vasculaire vont de pair ; l'ensemble symptomatique tout entier marque l'heureux effet de la transfusion. Mais les symptômes d'amélioration ne sont pas dosables ; de plus, ils ne peuvent être que secondaires ; ils ne sauraient donc servir de base pour l'évaluation de la quantité de sang transfusée.

Chez le donneur, le tableau clinique est presque toujours le même. Au début l'émotion augmente la rapidité du poulx qui monte et se maintient vers 80, et cela pendant toute la durée de la transfusion ; puis, tout à coup, le sujet commence à pâlir ; il a des sueurs froides, son poulx est à 110 ou 120, mal frappé, et la syncope semble imminente. C'est le moment de cesser la transfusion : la déperdition sanguine a atteint un maximum que nous n'avons pas le droit de dépasser, sous peine de porter un préjudice grave au donneur. Telles sont les constatations qui peuvent *cliniquement* nous guider pendant la transfusion.

Lorsque le moment est venu de l'interrompre, on sectionne, comme nous l'avons dit, la veine, ce qui permet de constater la perméabilité de l'anastomose ; on la lie à l'angle supérieur de la plaie, on sectionne et lie le vaisseau du donneur de la même façon et on ferme les deux plaies débarrassées de la vaseline qui les protégeait.

CHAPITRE IV

Quantité de Sang Transfusée

Quantité de Sang Transfusée

Quelle quantité de sang a-t-on transfusée ?

Telle est la question que se posent, l'opération terminée, tous les chirurgiens qui pratiquent la transfusion directe. La réponse est fournie plus ou moins exactement par la balance, en comparant contradictoirement, avant et après la transfusion, les poids du donneur et du receveur (correction faite des pansements, transpiration, etc.).

Ainsi posé, le problème n'a qu'un intérêt rétrospectif, puisqu'il n'est plus temps de profiter des constatations faites.

Mais la question a une autre portée sous la forme suivante :

On veut transfuser 500 cm³ de sang, quand faudra-t-il arrêter la transfusion ?

Ou encore :

En ce moment, dixième minute de la transfusion, quelle est la quantité de sang transfusée ?

La réponse précise, à l'aide d'une méthode d'évaluation exacte, aurait le double avantage :

1^o d'éviter au donneur les dangers d'une saignée excessive ;

2^o d'attribuer au receveur la quantité de sang nécessaire et suffisante pour obtenir l'effet thérapeutique cherché (hémostase, régénération sanguine, etc...)

D'où l'intérêt de ce chapitre, dans lequel nous étudions l'évaluation de la quantité de sang transfusée, après et pendant la transfusion.

On peut y procéder par des méthodes directes ou par des méthodes indirectes.

A. — Méthodes d'évaluation directes

1°. Evaluation volumétrique

Ce mode d'évaluation, le plus précis de tous, n'est possible que dans la transfusion discontinue. Il consiste à aspirer, dans un corps de seringue gradué, une quantité connue de sang du donneur qu'on refoule ensuite dans la veine du receveur. On peut ainsi transfuser, à un centimètre cube près, la quantité de sang jugée utile, et graduer fort exactement la rapidité ou la lenteur d'injection. L'avantage, indiscutable, est du reste mis en relief par tous les promoteurs de la transfusion discontinue, dont il constitue le meilleur pour ne pas dire le seul argument. Mais il n'est obtenu qu'au prix d'imperfections de technique qui entachent, à notre sens, la transfusion discontinue.

Jacomel (1913) a utilisé, dans la transfusion directe, la méthode d'évaluation volumétrique que voici :

« A la fin de l'opération, j'ai sectionné d'abord la veine anastomosée à l'artère en place. Chaque pulsation envoyait de la veine une quantité de sang que je crois pouvoir évaluer à 0 gr. 15 environ. En multipliant par le nombre de pulsations à la minute et le nombre de minutes de transfusion, on peut estimer la quantité de sang passée. Ce calcul ne présente évidemment aucune rigueur mathématique, mais il doit sensiblement se rapprocher de la vérité, »

Nous objecterons que l'évaluation est faite, ici, *après* la transfusion terminée et par des moyens qui empêchent de la compléter, si on l'a estimée insuffisante. Et, en admettant même qu'on procède au calcul proposé, non plus *après*, mais *avant* la transfusion, il reste des causes

d'erreur, indiquées plus loin (*page 121*), et qui infirment nettement le résultat obtenu.

2° *Evaluation pondérale*

Par la pesée, les expérimentateurs peuvent connaître fort exactement, à tout moment de l'opération, la quantité de sang transfusée.

Voici comment procèdent *Bardier* et *Clermont* sur le chien (1914).

Le récepteur est placé sur l'un des plateaux d'une balance exactement tarée. L'autre plateau est muni d'un flacon gradué dans lequel on fait couler de l'eau en quantité suffisante pour maintenir, à n'importe quel moment de l'opération, l'équilibre des plateaux. On peut ainsi lire dans le flacon, à des temps déterminés, la quantité de sang transfusée. L'appareil est sensible à 20 grammes.

Très satisfaisante au point de vue expérimental, la méthode est inapplicable en chirurgie, même à l'hôpital.

Quant à peser le patient, avant et après la transfusion, pour connaître la quantité de sang fournie, c'est enregistrer un fait accompli, sans qu'il soit possible de remédier à la défectuosité constatée (excès ou défaut). Cette méthode n'est donc pas recommandable, ni chez l'animal ni chez l'homme.

B. — Méthodes d'évaluation indirectes

Ce sont, pratiquement, les seules employées par les chirurgiens. La plupart sont sans valeur.

1°. *Evaluation de la quantité de sang transfusée d'après la durée de la transfusion*

On estime généralement qu'une transfusion effective de 30 minutes introduit, dans l'organisme du receveur, 500 à 600 grammes de sang. Il faut bien reconnaître que cette évaluation est tout approximative et souvent entachée

d'erreur. La quantité de sang transfusée varie d'un sujet à l'autre, toutes conditions égales d'ailleurs ; elle varie aussi avec le mode d'anastomose employé.

Comparez, par exemple, les débits respectifs, pour un temps donné, d'une anastomose par suture circulaire et d'une anastomose par canule d'*Elsberg*. « Nous avons relié, écrit *Danis*, (1913), deux artères radiales de même calibre à un flacon rempli d'eau colorée, au moyen d'un tube de caoutchouc. Elles sont anastomosées toutes deux à une veine de même calibre : la première, au moyen d'une canule, la seconde, par un surjet de soie... Nous laissons couler librement le liquide coloré à travers les deux anastomoses et mesurons le débit de chacune d'elles. Le canal artério-veineux qui porte la canule a un débit environ 4 fois moins considérable que l'autre. »

Tuffier, *Lœvy* et *Vignès*, (cités par *Dejouany*, 1914), par pulsation dans l'atmosphère, obtiennent expérimentalement les chiffres moyens suivants : « 2 grammes de sang par pulsation avec le tube de 2 mill. 5. et 1 gramme de sang seulement avec le tube de 2 millimètres ; et ce dernier chiffre est encore supérieur (peut-être de moitié) à celui qui correspond au débit de la canule d'*Elsberg*. »

Tuffier indique les temps suivants pour la transfusion à l'aide des tubes métalliques :

tube de 1 mill. 5	25 minutes et plus.
— 2 mill.	20 — —
— 2 mill. 5	12 à 15 minutes.

Bardier et *Clermont* (1914), sur le chien, obtinrent, par transfusion huméro-saphène à l'aide de la canule d'*Elsberg*, un débit moyen à la minute de 35 à 65 grammes (calculé sur 15 minutes) ; à l'aide du tube de *Tuffier* de 1 m. 5, le débit moyen est de 150 gr. (calculé sur les 3 premières minutes).

Il a paru intéressant à l'un de nous (*Morel*) de rechercher, sur un vaisseau donné, non plus seulement les débits de différents appareils à transfuser (canules, tubes), mais, en outre, de comparer ces débits à celui du

vaisseau projetant librement l'ondée systolique. Ces recherches ont été poursuivies avec le Dr *Beaufour* de la façon suivante :

Sur un fort chien morphiné, la carotide, libérée sur 10 centimètres, est liée à la partie supérieure du cou, pincée au-dessous de la ligature, puis sectionnée entre la pince et la ligature. On reçoit, dans une éprouvette graduée, le sang qui s'écoule de cette carotide, en levant la pince pendant 10 secondes exactement, et on note le volume de sang recueilli. On charge ensuite l'artère sur la canule d'*Elsberg*, dont on ouvre les valves au maximum de dilatabilité du vaisseau. On lève la pince hémostatique, on reçoit, pendant dix secondes, le sang dans une éprouvette, et on en mesure le volume. La canule d'*Elsberg* enlevée, on introduit dans l'artère un tube métallique paraffiné, du plus gros diamètre possible : nouveau prélèvement de dix secondes, et ainsi de suite. On intervertit, d'une expérience à l'autre, l'ordre des prélèvements (tantôt on débute par le tube, tantôt par la canule, etc...). On ne tient compte que des premiers prélèvements, pour éviter les causes d'erreur dues à la chute de la pression sanguine.

D'abord, nous constatons qu'à son maximum d'ouverture, la canule d'*Elsberg* fournit un débit inférieur de moitié à celui du plus gros tube métallique qu'on pourrait introduire dans le vaisseau. C'est la confirmation de ce que *Tuffier*, *Bardier* et *Clermont* ont constaté.

De plus, nous remarquons que l'introduction du tube métallique dans une artère, n'en diminue pas le débit ; parfois même, au contraire, le débit par le tube est sensiblement supérieur à celui de l'artère projetant librement l'ondée systolique. On peut s'en rendre compte par les chiffres ci-après (*Voy. Tableau, page 112*).

De ce qui précède, il résulterait théoriquement qu'une transfusion de 15 minutes, avec un gros tube métallique, correspond à une transfusion de 30 minutes, avec la canule d'*Elsberg* largement ouverte. Il résulterait aussi que le

débit obtenu avec un gros tube métallique est assez brutal, pour le donneur (syncope), comme pour le receveur (dilatation aiguë du cœur), et qu'on doit y prendre garde en clinique, au moins dans la transfusion artério-veineuse.

N ^{os} et poids des animaux	N ^o d'ordre de la prise de sang	Vol. de sang ob- tenu en 10 secon- des par la carotide armée d'un tube paraffiné de 2 mill. 5 (en cc3).	Vol. de sang obtenu en 10 secondes par la carotide non tubée (en cc3).
Chien I 24 kilos	1	115	
	2		70
	3	120	
	4		80
Chien II 18 kilos	1		75
	2	100	
	3	90	
Chien III 15 kilos	1		90
	2	105	
	3	105	
	4		85

Ces résultats expérimentaux ne sont transportables sur le terrain chirurgical qu'après correction, car de nombreux facteurs, variables non seulement d'un cas à l'autre, mais encore d'un instant à l'autre pour un même sujet, rendent impossible toute estimation du quantum de sang transfusé. Il faudrait compter avec le volume de l'artère, la pression artérielle, le rythme cardiaque, l'émotivité, la douleur physique du donneur ; il

faudrait aussi faire état de la nature de l'anastomose, et de son degré de perfection ; il faudrait, enfin, considérer la consistance, la « dilatabilité », le volume de la veine récipiente, son siège et la *vis a fronte* variable qui en résulte et que doit vaincre le sang du donneur, la réplétion progressive du système vasculaire du receveur, et distinguer les cas justiciables d'une action hémostatique, de ceux qui réclament une excitation d'hématopoïèse, etc...

L'estimation est difficile. Néanmoins, si modifiée que soit, en pratique, la valeur intrinsèque des débits expérimentaux, il n'y a aucune raison de supposer que leur valeur comparative en soit changée : ils conserveront donc quelque intérêt.

2° Evaluation de la quantité de sang transfusée d'après les caractères du pouls

Les variations du pouls sont trop irrégulières et trop sujettes aux influences psychiques pour que leur étude, en cours de transfusion, puisse être de quelque utilité.

On admet, depuis les expériences d'Arloing, que dans la saignée, le pouls augmente progressivement de fréquence durant l'émission de $\frac{1}{4}$ de la masse sanguine. Cette quantité correspond à peu près à la soustraction de sang que subit le donneur dans les transfusions copieuses.

Chez le donneur, le pouls devrait donc se précipiter au fur et à mesure de l'accroissement de la saignée. Il n'en est rien dans nombre de cas. Une observation clinique de *Bardier et Clermont* (1914), est très typique à ce point de vue. Le donneur, une femme de 38 ans, pèse 74 kgr. 500. En 15 minutes, par transfusion radio-saphène, avec le tube de *Tuffier* de 2 mill., ce donneur fournit 1632 gr. de sang (évalués par pesée après transfusion) ; soit 125 grammes par minute. C'est une saignée assez brusque, et très copieuse. On doit s'attendre à des modifications de rythme et de qualité du pouls : il n'en est rien. Le pouls, qui battait à 90° avant la transfusion, bat à 98° à la 3^e

minute, à 90° à la 11^e minute, et à 96° à la 15^e minute. Mais, après la transfusion, il est à 100; une heure après, il est à 106. Alors survient une syncope de 3 à 4 minutes; puis le donneur reprend conscience. Son pouls bat maintenant à 64.

Chez le receveur, dont le pouls est généralement rapide, du fait de la saignée qu'il a subie, de l'infection qui l'a anémié, etc., les modifications, en cours de transfusion, ne sont pas plus instructives. Nous avons rapporté le cas d'une de nos malades, dont le pouls, d'abord incomptable, prit, avec la transfusion, dès la 5^e minute, de la force et du rythme, et passa successivement de 150 à 140, à 130, 124, 112, 108. Son ampleur augmentait en même temps que sa fréquence diminuait. Mais il est rare que le fait soit aussi net, et le plus souvent, chez le receveur, et pendant toute la transfusion, le pouls conserve le même rythme sinon les mêmes caractères.

Donc, rien à tirer de l'examen du pouls dans la détermination de la quantité de sang transfusée.

3^o Evaluation de la quantité de sang transfusée d'après la mesure de la pression sanguine

A priori, l'étude de la pression sanguine paraîtrait devoir renseigner plus exactement.

Mais, si chez le donneur, dans la transfusion comme dans la saignée, la pression artérielle baisse, elle ne baisse ni proportionnellement à la quantité de sang retirée, ni comparativement d'une espèce à l'autre (*Fredericq*). On ne peut donc s'en remettre, ici, à l'expérience clinique, ni être fort des constatations physiologiques. Une saignée de 1/100 passe inaperçue chez le chien, alors qu'elle abaisse de moitié la pression sanguine du lapin (*Fredericq*). La pression artérielle du donneur baisse dans la transfusion, même lorsque la spoliation n'est pas trop rapide, ainsi que le notent un certain nombre d'observations (*Crile, Hotz, Tuffier, Bardier et*

Clermont etc.). La chute de pression n'est généralement pas importante (de 17 à 16, *Tuffier* ; de 16-17 à 14, *Bardier*). Et, surtout, la baisse de pression, bien qu'elle soit progressive et qu'elle commande la décroissance du débit sanguin (*Bardier*), n'est pas en relation étroite avec l'intensité de la saignée. Ici, elle est manifeste, alors que la saignée est minime ; là, elle est nulle pour une saignée copieuse. On ne saurait donc, comme *Holtz* (1910), subordonner la durée de la transfusion à la baisse de pression chez le donneur. Et même, procéder pendant la transfusion, de 3 en 3 minutes, au relevé de la pression artérielle, comme le recommande M. *Tuffier*, nous paraît une complication sans grande utilité.

Chez le receveur, comme l'a montré *Crile*, la pression sanguine, abaissée par l'hémorragie ou le shock, est généralement relevée par la transfusion. Le relèvement est rapide et se manifeste, déjà, deux minutes après le début de la transfusion ; il est progressif jusqu'à retour à la normale (et même au-dessus de la normale). Enfin et surtout, il est persistant. Nous reviendrons sur ce point au chapitre « *Eau salée et transfusion sanguine* ».

On admet que « ce n'est pas le volume du liquide injecté qui la détermine, puisque la quantité de sang transfusé est très faible, 400, 500 cc, au plus : ce sont les qualités des produits contenus dans le sang qui vont provoquer une augmentation de la pression artérielle » (*Tuffier*).

Malheureusement, l'élévation de pression n'est pas proportionnelle à la quantité de sang transfusée. Enfin, elle n'est pas constante, même lorsque la transfusion doit avoir une influence ultérieure nettement favorable. Ce fait, noté du reste antérieurement par les physiologistes, doit être attribué soit à la capacité d'adaptation du système vasculaire à l'introduction directe de liquide, soit à la soustraction *immédiate* par l'organisme asséché par la saignée, d'une certaine quantité du plasma transfusé.

En conclusion, telles sont les variations et les irrégularités de la pression sanguine chez les deux patients, que

celle-ci ne peut servir utilement à la détermination de la quantité de sang transfusée.

**4^e Evaluation de la quantité de sang transfusée
d'après l'examen clinique du donneur et du receveur**

« En pratique, on surveillera les deux patients, le donneur surtout, et c'est sur leur état général qu'on s'appuiera pour arrêter le passage du sang (*Dejouany*, 1914) ».

Surveiller les deux patients, le donneur surtout, nous sommes d'accord ; mais s'appuyer seulement sur leur état général pour arrêter le passage du sang, ne nous paraît pas recommandable.

En effet, sur le donneur, par exemple, que recherche-t-on ? L'apparition des symptômes de l'anémie aiguë (décoloration du visage et des muqueuses, léger vertige, bourdonnements d'oreille, état nauséeux, tendance syncope etc.). Or, *ces troubles résultent beaucoup plus de la vitesse que de la quantité de la transfusion*. Ils indiquent que l'opération est mal conduite et non pas qu'elle est poussée suffisamment loin.

Aussi les voit-on survenir parfois au début de la transfusion, alors que la saignée ne dépasse pas 100 grammes ; et, sur leur constatation, on arrête l'opération dont on compromet, par insuffisance, le résultat escompté.

D'autre part, lorsque la transfusion s'effectue lentement, le donneur supporte — au moins sur le moment — une saignée considérable, sans que son état général en paraisse modifié. Et comme l'état général n'est pas modifié, on prolonge la transfusion plus qu'il n'est nécessaire pour le malade et plus qu'il n'est prudent pour le donneur. Tel le cas cité par *Libmann* et *Ottenberg* (1914) ; le donneur, pesait 86 kilos, et le receveur, 44 ; la transfusion dure 20 minutes ; on pèse les patients : on s'aperçoit qu'on a transfusé 1700 grammes de sang. Résultat pour le receveur : œdème du poumon. Tel encore le cas rapporté par *Bardier* et *Clermont* (1914) ; le donneur

pesait 74 kil. 500 et le receveur 70 ; on transfuse pendant 15 minutes ; on pèse les patients : on a transfusé 1632 grammes de sang. Résultat pour le donneur : syncope après la transfusion, hyperthermie le lendemain, anémie aiguë dont il n'est pas complètement remis un mois plus tard.

Voilà ce qu'on peut craindre avec le seul examen clinique du donneur.

L'examen clinique du receveur réserve aussi des surprises. Quelquefois, tout va bien ; la peau et les muqueuses se recolorent, le lobule de l'oreille, le bout du nez, la pointe du menton, reprennent du rose ; le moribond sort de sa torpeur, ses lèvres s'agitent, son œil s'entre-ouvre et prend du regard, la conscience revient et déjà le malade « crie son bien-être » comme dit joliment *Marcille* (1913). On arrête la transfusion, on a fait de bonne besogne.

Mais, d'autres fois, l'amélioration du receveur ne se produit pas sur la table, l'état reste grave (nous allions dire : parfois il semble s'aggraver momentanément). On continue la transfusion et on obtient la dilatation aiguë du cœur chez le receveur. Nous étudierons plus loin ces accidents ; qu'il nous suffise de dire, ici, que l'examen clinique des patients est un moyen, insuffisant toujours et dangereux parfois, d'évaluation de la quantité de sang transfusée.

5° Evaluation de la quantité de sang transfusée par l'examen du sang du receveur

a) On peut se fonder sur la *numération globulaire*. *Libmann* procédait, il y a quelque temps, de la façon suivante : avant la transfusion, il déterminait le nombre des hématies du donneur et du receveur. Puis, en cours de transfusion, il répétait, de 5 en 5 minutes, cette numération avec le sang du receveur, et arrêtait la transfusion lorsque le rapport des hématies du receveur aux hématies du donneur s'était modifié dans la proportion de 1 à 2. Par

exemple, si, au départ, le rapport était de $\frac{25}{100}$, on transfusait jusqu'à obtention du rapport $\frac{50}{100}$. Outre plusieurs causes d'erreur, ces numérations globulaires demandaient un temps trop considérable. Depuis, *Libmann* a trouvé mieux.

b) Le procédé le plus commode et, jusqu'à ces derniers temps, le plus employé, consiste dans la *détermination de la valeur hémoglobinique du receveur*. Il ne saurait être question, pour ces examens rapides, extemporanés et répétés, d'employer des méthodes rigoureuses mais lentes (dosage du fer, de l'oxygène etc.). Il faut s'adresser à la méthode colorimétrique (appareils de *Hayem*, *Malassez*, *Fleischl*, *Jolyet* et *Laffont*, *Gowers*, *Sahli*, dont on trouvera la description et le mode d'emploi dans toutes les « Techniques de Laboratoire »). Il faut préférer celui de ces appareils qui permet les déterminations les plus rapides. Nous utilisons l'appareil de *Gowers-Sahli*, qui manque peut-être de sensibilité, mais qui fournit un chiffre suffisamment exact en moins d'une minute.

En procédant toutes les 5 minutes, ou même toutes les 3 minutes, à l'examen hémoglobinique, on peut suivre, chez le receveur, la récupération progressive de l'hémoglobine, et poursuivre la transfusion jusqu'à ce que la concentration de l'hémoglobine paraisse suffisamment élevée chez le receveur. L'indication est bonne, mais elle n'est pas à l'abri des critiques. D'abord, elle ne fournit aucun renseignement sur la quantité de sang transfusée. Le relèvement de l'hémoglobine, chez le receveur, dépend de deux facteurs : du déficit plus ou moins grand d'hémoglobine chez le malade, et de la richesse plus ou moins grande du sang du donneur en hémoglobine. Supposons un malade de valeur hémoglobinique peu abaissée, et un donneur très riche en hémoglobine : la réparation pourra être faite à peu de frais. Dans les conditions inverses, il faudra un gros sacrifice de sang pour un résultat peut-être insuffisant. Dans les deux cas, nous ignorons quelle quantité de sang sera nécessaire et suffisante. On doit donc se borner, avec cette méthode, à relever le taux de

l'hémoglobine chez le receveur jusqu'à un chiffre moyen : 50 à 60 0/0 par exemple. C'est une demi-mesure qui est parfois au-dessus des forces du donneur et parfois inférieure aux besoins du receveur.

**6° Evaluation de la quantité de sang transfusée
par la pesée et l'hémochromométrie**

L'un de nous (*Morel*) a entrepris une série de recherches sur une méthode nouvelle, dont *Libmann* et *Ottenberg* (1914), ont exposé le principe et les résultats. Cette méthode, d'une exactitude beaucoup plus grande que toutes les précédentes, n'offre aucune difficulté d'application clinique ; elle nécessite seulement l'emploi d'une balance pour peser le donneur et le receveur avant la transfusion, et d'un hémoglobinomètre d'emploi rapide, comme celui de *Gowers-Sahli*. Voici maintenant le principe de la méthode :

Lorsqu'on mélange des volumes inégaux de deux solutions d'une même substance mais de concentration différente, la concentration du mélange est égale à la *somme* des produits de chaque volume par la concentration de chaque solution, *divisée* par la somme des volumes.

Exemple :

Si 1 volume d'une solution à 50 0/0 est mêlé à 2 volumes à 100 0/0 la concentration du mélange sera ;

$$\frac{(1 \times 50) + (2 \times 100)}{1 + 2} = 83,33.$$

On peut appliquer cette formule à la recherche de la quantité de sang transfusée d'un organisme à un autre. Il faut pour cela connaître le volume du sang des deux organismes.

A défaut d'une méthode exacte pour la détermination précise de la masse sanguine, on peut admettre $\frac{1}{49^e}$ du poids du sujet.

Il est donc facile d'évaluer le volume du sang du donneur et du receveur.

Sachant que l'on veut transfuser du donneur au receveur une quantité déterminée de sang, par exemple 1250 cm³, on possède maintenant tous les éléments nécessaires pour déduire quel chiffre d'hémoglobine, chez le receveur, correspondra à la quantité de sang qu'on veut lui transfuser. Lorsque l'examen colorimétrique, pratiqué en cours de transfusion, indique précisément ce chiffre d'hémoglobine chez le receveur, on doit arrêter la transfusion.

Le donneur pèse 95 kilos. Il a donc 5 litres de sang. On peut, sans danger, lui tirer 1250 centimètres cubes. Sa valeur hémoglobinique est de 100 0/0.

Le receveur pèse 57 kilos. Il a donc 3 litres de sang. Sa valeur hémoglobinique est de 30 0/0.

$$\frac{(3 \times 30) + (1,250 \times 100)}{3 + 1,250} = 50,509.$$

Ce qui veut dire qu'en transfusant 1 litre 250 de sang du donneur en question, nous élèverons, chez le receveur, le *chiffre* d'hémoglobine de 30 0/0 à 50,5 0/0. Ce qui veut dire aussi que lorsque l'examen colorimétrique, pratiqué en cours de transfusion, indiquera le chiffre 50,5, on aura transfusé 1250 cm³ de sang du donneur en question.

Le problème peut être posé autrement.

Ayant constaté, avant de transfuser, la valeur hémoglobinique du malade, soit 30 0/0, on l'estime trop basse, et on veut la faire monter à 50,5 0/0 par exemple.

Ce ne peut être obtenu qu'au prix d'une certaine quantité de sang du donneur. Est-ce que le donneur choisi est capable de fournir, sans danger, la quantité de sang nécessaire à ce relèvement de l'hémoglobine ?

On peut le savoir de la façon suivante :

Le donneur pèse 95 kilos ; il a donc 5 litres de sang. Sa valeur hémoglobinique est de 100 0/0.

Le patient pèse 57 kilos ; il a donc 3 litres de sang. Sa valeur hémoglobinique est de 30 0/0.

On veut relever cette valeur hémoglobinique à 50,509 0/0.

Appelons x la quantité de sang nécessaire pour y parvenir, nous avons :

$$\begin{aligned}\frac{(3 \times 30) + (x \times 100)}{3 + x} &= 50,509 \\ 90 + 100x &= 50,509 \times (3 + x) \\ 90 + 100x &= 151,52 + 50,509x \\ 100x - 50,509x &= 151,52 - 90 \\ 49,49x &= 61,52 \\ x &= 1,250 \text{ (exactement 1.243)}\end{aligned}$$

L'emploi de cette formule permet donc, *en cours de transfusion*, de connaître, à tout moment, la quantité de sang transfusée.

Evidemment, la méthode n'est pas rigoureuse et on peut la supposer passible de plusieurs causes d'erreur :

1° La perte de sang du malade dans les anémies aiguës (hémorragies). Mais, d'une part, lorsqu'elle est récente et brusque, la perte de sang peut souvent être évaluée, et on en tiendra compte, dans l'évaluation de la masse sanguine du receveur. D'autre part, lorsque la perte de sang remonte à 12 ou 24 heures, ou lorsqu'elle est répartie sur plusieurs jours, il devient inutile de faire cette réduction, puisque le plasma des tissus est venu combler le déficit de la masse sanguine.

2° Une source d'erreur, constante et sans correction possible, est l'absorption du plasma circulant par les tissus, immédiatement après la transfusion. Ceci se traduit notamment par une élévation progressive, pendant quelques heures, de la concentration du sang du receveur en hémoglobine. Cette élévation est en général de 5 à 10 0/0. Elle commence vraisemblablement dès le début de la transfusion. Elle est achevée presque complètement dans les deux heures qui suivent la transfusion. Il résulte de cette soustraction immédiate du plasma transfusé, que le chiffre de concentration hémoglobinique, constaté immédiatement après la transfusion, est supérieur à la réalité. On doit donc transfuser jusqu'à obtention d'un chiffre de

concentration d'hémoglobine un peu supérieur à celui qu'on veut obtenir.

Malgré ces causes d'erreur, et, probablement, malgré d'autres que l'expérience mettra en évidence, *l'exactitude des chiffres indiqués par cette méthode est vérifiée par la pesée de contrôle* : la balance indique, chez le receveur, par exemple, un gain de poids très sensiblement égal à celui qu'on avait prévu par le calcul.

Dans un cas récent, *Libmann* et *Ottenberg* procédèrent à la transfusion, à l'aide d'une seringue paraffinée. On connaissait donc le volume du sang transfusé : 900 cm³. Le receveur pesait environ 72 kilos. Sa concentration en hémoglobine était de 38 0/0. La concentration en hémoglobine du donneur était de 90 0/0. D'après le calcul, l'hémoglobine du receveur aurait dû monter à 47 ou 48 0/0 à l'aide de cette transfusion de 900 cm³. Or, elle monta à 48 0/0. Il est difficile de demander une précision plus grande. Les résultats expérimentaux que nous en avons obtenus établissent également la valeur de cette méthode, dont l'emploi permet enfin de répondre à cette question jusqu'ici insoluble en cours de transfusion directe : *Quelle est la quantité de sang transfusée ? Combien de sang faut-il transfuser encore ?...*

CHAPITRE V

Modifications
consécutives à la Transfusion

Modifications consécutives à la Transfusion

Nous envisagerons l'action de la transfusion au triple point de vue des modifications du sang, de l'état général et du métabolisme chez le receveur (1).

A. — Modifications sanguines

Chez le receveur, les modifications sanguines imputables au sang transfusé sont assez difficiles à mettre en relief. En clinique, surtout, il est exceptionnel d'avoir au complet tous les éléments nécessaires à cette étude. Dans les milieux extra-hospitaliers, la transfusion se déroule dans une atmosphère de drame, qui se prête mal à des prélèvements répétés. A l'hôpital, tantôt il s'agit d'un blessé qu'on amène exsangue, dont on ignore les conditions sanguines antérieures et dont l'examen hématologique restera stérile, en l'absence de données comparatives ; tantôt il s'agit d'un sujet, dont le sang modifié, en dehors de toute hémorragie (cancer, grossesse, etc.), ne

(1) Nous ne croyons pas devoir reprendre ici l'étude détaillée des effets de la saignée sur le donneur. On trouvera, dans le livre de *Crile*, en plus des constatations personnelles de cet auteur, la substance de travaux innombrables que médecins et physiologistes du siècle dernier ont consacrés aux effets de la saignée sur l'organisme normal.

saurait présenter, d'un cas à l'autre, après la transfusion, des modifications comparables.

Enfin, les affections hémorragiques non traumatiques, déterminent des modifications si variables du sang et des organes hémopoïétiques, qu'il faut s'attendre à des réactions très dissemblables après transfusion.

C'est encore l'expérimentation qui fournira ici les renseignements les plus exacts.

Nous envisagerons successivement les données de l'expérience et les constatations de la clinique.

1^o. Données expérimentales

Les recherches poursuivies par *Morel* avec *Beaufour* aboutissent aux constatations suivantes, qui sont limitées aux anémies aiguës post-hémorragiques :

a) **Hémoglobine.** — Sous l'influence de la saignée, la valeur hémoglobinique a baissé, plus ou moins, et d'une quantité qui n'est pas en rapport étroit avec l'abondance de la saignée.

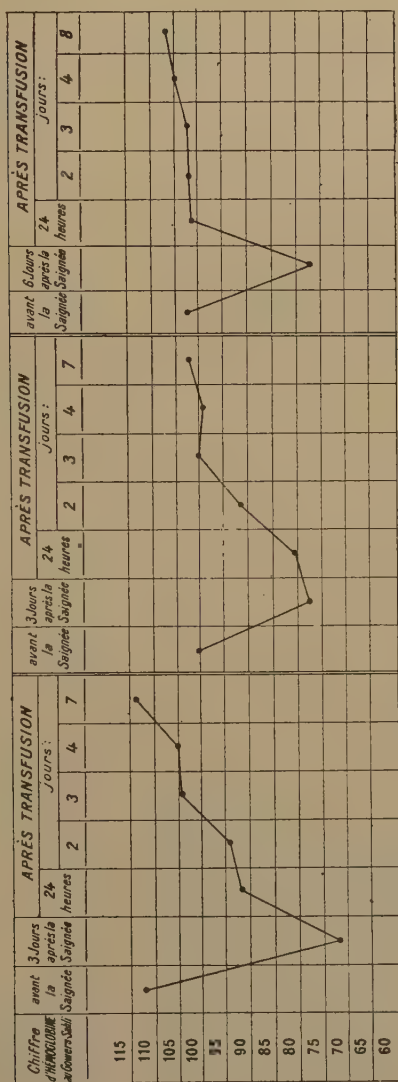
Consécutivement à la saignée, l'animal étant laissé à lui-même, la réparation sanguine s'effectue en 3 temps : reconstitution immédiate de la masse liquide (quelques heures) ; retour assez rapide au nombre normal des éléments figurés (quelques jours) ; récupération plus lente de la valeur hémoglobinique des hématies (quelques semaines).

Si on transfuse l'animal saigné, voici ce qu'on observe : (*Voy. le graphique A. page 127*).

Le relèvement de l'hémoglobine est immédiat (sauf réaction hémolytique, bien entendu). Il débute avec la transfusion et s'accroît d'autant plus qu'on la prolonge.

Suivant l'abondance de la transfusion, il est inférieur, égal ou supérieur au chiffre d'hémoglobine initial.

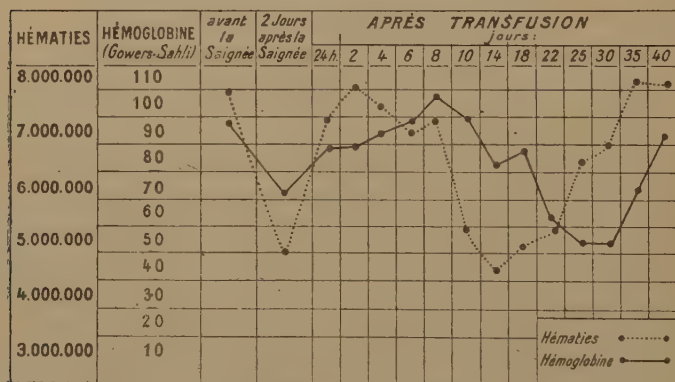
Le relèvement immédiat s'accroît encore dans les heures qui suivent la transfusion, et semble à son maximum dans les 24 heures. Cela tient à ce fait que les



Graphique A. — Relèvement du taux d'hémoglobine après transfusion chez l'animal saigné (Chiens I, II, III).

tissus de l'organisme saigné, puis transfusé, absorbent immédiatement une partie du plasma transfusé, ce qui élève artificiellement la concentration des hématies (et par suite de l'hémoglobine) dans le sang circulant.

Sur le graphique A (page 127), on peut suivre le relèvement ultérieur du chiffre d'hémoglobine chez l'animal saigné puis transfusé. On voit qu'il est rapide et progressif (chiens I et II), et que dans la plupart des cas, il est terminé vers le 7^{me} jour.



Graphique B. — Oscillations de la courbe de l'hémoglobine après transfusion, chez l'animal saigné (Chien).

Il peut être brusque (chien III), et se reconstituer en quelques heures, au point qu'on pourrait croire que toute l'expérience, saignée puis transfusion, a été conduite indépendamment de l'hémoglobine.

Lorsqu'on prolonge la période d'observation (*graphique B ci-dessus*), on voit que, souvent, le relèvement de l'hémoglobine au niveau normal n'est que momentané. Il faiblit vers la deuxième semaine (au point de tomber au moins aussi bas qu'après la saignée). Finalement, le niveau se relève, et la valeur hémoglobinique initiale est atteinte derechef, cette fois-ci définitivement.

Il est intéressant de suivre sur le graphique B les oscillations de la courbe de l'hémoglobine ; on y retrouve les particularités que nous venons de signaler, liées, comme nous le verrons plus loin, à la destinée des hématies chez le transfusé.

b) **Hématies.** — Le nombre des hématies se relève au cours de la transfusion ; le relèvement est proportionnel à la quantité de sang transfusée et à la richesse globulaire de ce sang (1). Le relèvement est immédiat et s'accroît, comme celui de l'hémoglobine et pour la même saison, dans les heures qui suivent la transfusion. Si la transfusion, trop copieuse, a élevé le chiffre des hématies sensiblement au-dessus du chiffre initial (avant la saignée), on assiste au retour rapide à ce chiffre. *L'organisme ne tolère pas de greffe superflue* ; la greffe sanguine n'échappe pas à cette loi.

Enfin, l'observation prolongée de l'animal en expérience montre, au moins dans certains cas, que la greffe est vouée à la résorption : le nombre des hématies s'abaisse. Mais bientôt on le voit remonter avec rapidité et une intensité toute particulière, et se rétablir définitivement. La régénération des hématies chez les animaux saignés est environ deux fois plus rapide pour le transfusé que pour le témoin (*Voyez le graphique B page 128*).

Il y a donc deux phases à considérer, chez le transfusé, au point de vue des hématies. D'abord un relèvement immédiat mais artificiel, constitué par la présence même de la greffe sanguine ; puis, un relèvement ultérieur mais naturel, occasionné par l'activation de l'hématopoïèse, en rapport probable avec la résorption de la greffe hétérogène. Les expériences de *Kepinoff* (1911) accréditent cette hypothèse. *Kepinoff*, après avoir saigné des lapins, leur injectait non pas du sang, mais des lipoides de bœuf ou de l'ovoléithine. Au bout de 13 jours il constatait, chez les

(1) S'il y a hémolyse, le nombre des globules peut tomber, malgré la transfusion, à un chiffre inférieur à celui qui résultait de la saignée.

animaux injectés, le retour à la normale de la formule hémoleucocytaire, et tout spécialement du nombre des hématies. Les témoins, par contre, restaient anémiés, *Kepinoff* en conclut que la régénération du sang, après transfusion, est occasionnée par l'action irritative (sur les organes de l'hématopoïèse) des lipoides libérés par la destruction des hématies transfusées. L'ablation de la rate retarde la régénération des hématies chez le transfusé, mais ne l'empêche pas. Au contraire, comme le montre *Morawitz* (1910), un état d'intégrité suffisant de la moëlle osseuse est indispensable, faute de quoi la régénération ne s'effectue pas. On trouve souvent dans le sang des animaux transfusés, et dans les premiers jours, des hématies nucléées. Mais comme la saignée suffit, à elle seule, pour en provoquer l'apparition, il n'y a aucune raison pour attribuer à la transfusion leur présence hâtive. Plus tard, lors de la régénération sanguine, le phénomène devient banal.

c) **Leucocytes.** — Les modifications du nombre et de la formule leucocytaires sont soumises à des influences si nombreuses qu'il est impossible de discerner la part qui revient à la transfusion dans les changements constatés. Dans l'ensemble, le nombre des leucocytes est augmenté. Mais comme il est encore plus augmenté du fait de la saignée, il en résulte chez l'animal, immédiatement après la transfusion, un faible abaissement du nombre des leucocytes. Dans la suite, indépendamment de la suppuration possible des plaies de saignée et de transfusion, le nombre des leucocytes augmente constamment, ici très peu, là beaucoup, sans que nous ayons pu reconnaître la cause de ces différences.

Il ne semble pas qu'il y ait, du fait de la transfusion, grandes modifications du rapport entre les diverses variétés de leucocytes.

Le tableau qu'on trouvera ci-après, page 131, résume les diverses particularités de la formule leucocytaire

Chien de 12 kilos Saignée = 280 gr. Transfusion = 370 gr.	Avant la saignée	Après la saignée	APRÈS LA TRANSFUSION				
			1 jour	2 jours	3 jours	4 jours	7 jours
Hématies.....	6.639.000	5 815.000	7.120.000	7 864.000	6.620.000	6.415.000	6.720.000
Leucocytes.....	14.900	23.620	19.300	28.700	31.000	15.600	15.100
Polynucléaires.....	81 0/0	77.5	88.1	87.7	85.3	73.4	78
Moyens Monos.....	9.7	7.3	5.5	5.7	7.4	16.5	11.5
Grands Monos.....	5.4	5.1	3.9	3.1	3.0	3.6	6.8
Lymphocytes.....	3.7	9.0	2.5	3.1	3.7	3.1	2.8
Eosinophiles.....	0.1	0.	0.	0.	0.	0.2	0.4
Hématies nucléées.....	0.	quelques	0.	0.	0.	0.	0.

Modifications de la formule leucocytaire après transfusion (chien).

après transfusion. Il est relatif à une expérience satisfaisante entre toutes, et peut être considéré comme une moyenne.

d) **Coagulabilité.** — Le temps de coagulation du sang est certainement diminué après transfusion, c'est-à-dire que la coagulabilité est augmentée. Cela se constate, mais cela ne se mesure pas. D'abord, le temps de coagulation est variable d'un animal sain à un autre animal sain, et la variation est du simple au triple. Puis la saignée accélère le processus de coagulation dans une proportion considérable (au point qu'après hémorragie abondante, la coagulation est presque instantanée), et il est impossible de faire la part de la saignée et celle de la transfusion dans l'activation constatée. Enfin, la méthode couramment employée pour évaluer la rapidité de coagulation (flaque de sang de 3 gouttes déposée sur une lame de verre) est tout à fait grossière.

Le temps de coagulation varie avec le procédé d'obtention du sang. Il est plus court, si le sang est obtenu par piqure au bistouri ; plus long, si le sang est obtenu par ponction à l'aiguille (*De Graeuwe*, 1911). Cette différence tient au mélange du sang, dans le premier cas, avec les sucs musculaire et surtout vasculaire, dont le rôle dans la coagulation paraît être considérable (*Danis*, 1912).

e) **Résistance globulaire.** — Nous l'avons étudiée soigneusement, sans grand résultat. Elle nous a semblé très légèrement augmentée par la transfusion.

2^o *Faits cliniques*

Chez l'homme, la saignée est suivie, comme on sait, d'un relèvement rapide du nombre des hématies, et d'un relèvement plus lent de la valeur hémoglobinique. On peut le constater sur le tableau ci-après (*Voy. page 133*), emprunté à *Otto*.

Après transfusion, au contraire, le relèvement de l'hémoglobine est immédiat, comme celui des hématies.

Homme bien portant, adulte, pesant 81 k. 500. Saignée = 425 gr.			
Temps d'observation	Poids du sujet	Nombre des globules rouges	Richesse hémoglob. 0/0
Immédiatement après la saignée.....	84.460	5.219.000	15.14
1/2 heure après	83.870	4.742.000	13.63
1 jour après.....	84.300	4.681.000	13.41
2 jours après.....	84.350	4.836.000	13.82
3 —	84.400	4.983.000	14.26
4 —	84.420	5.220.000	14.42
5 —	84.520	5.225.000	14.56
6 —	84.660	5.216.000	14.84
7 —	84.780	5.821.000	15.10

a) **Hémoglobine.** — Le relèvement de l'hémoglobine chez le receveur est si évident qu'il permet de suivre la marche de la transfusion et, dans une certaine mesure, d'en déduire la durée. Les constatations faites cliniquement sur l'augmentation du chiffre de l'hémoglobine dans les heures qui suivent la transfusion, sur le fléchissement ultérieur de ce chiffre et sur sa remontée finale sont tout à fait comparables aux constatations expérimentales.

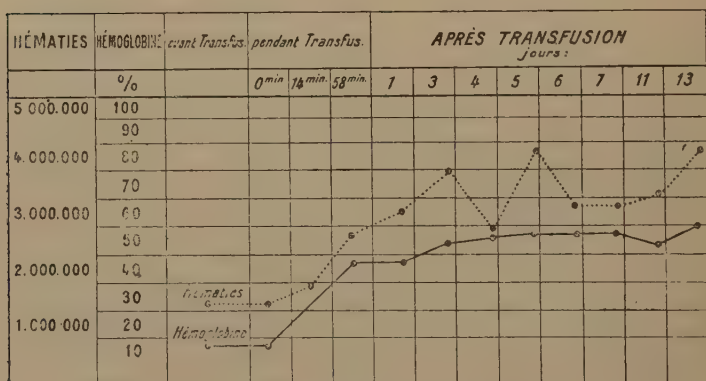
b et c) **Éléments figurés du sang.** (*Graphique C. page 134*). — Même similitude. Récupération immédiate des globules rouges et blancs ; élévation fréquente, dans les heures qui suivent la transfusion, du nombre des globules rouges et surtout des globules blancs (polynucléose

en dehors de toute infection opératoire) ; fléchissement du nombre des hématies, et retour final, généralement énergétique, à la normale.

La présence d'hématies nucléées est également constatée.

d) Augmentation de la coagulabilité. — Il est admis par tous qu'elle est notablement augmentée. Il ne nous a pas semblé que cette augmentation fut évidente. Faudrait-il chercher, ailleurs que dans l'augmentation de la coagulabilité, l'explication de l'action hémostatique *indéniable* qu'exerce la transfusion ?

e) Résistance globulaire. — On la dit légèrement diminuée. Nous n'avons constaté aucune modification ; accidents d'hémolyse mis à part, bien entendu.



Graphique C. — Relèvement de l'hémoglobine et des hématies après transfusion, chez l'homme (d'après Crile).

B. — Modifications de l'état général

1^o *Données expérimentales*

a) **Pression sanguine**, — Consécutivement à la saignée, la pression artérielle s'abaisse. La chute de pression n'est pas proportionnelle à la quantité de sang retirée ; elle varie, de plus, d'une espèce à l'autre, et, pour une même espèce, d'un individu à l'autre.

Le relèvement de la pression peut être obtenu, expérimentalement, par l'introduction dans les veines de l'animal saigné, d'un volume de liquide iso-tonique, variable avec la composition chimique de ce liquide. A ce point de vue, le sang total se montre supérieur au sang défibriné, aux globules sans le sérum, au sérum sans les globules, aux solutions salines les plus diverses.

La supériorité de la transfusion sur toutes les autres méthodes de relèvement de la pression abaissée par une hémorragie, se traduit de deux manières : d'abord, le relèvement est plus rapide ; ensuite, il est plus durable.

La rapidité avec laquelle se relève la pression abaissée, sous l'influence de la transfusion, est très remarquable ; elle est acquise pour une quantité de sang minime, ce qui démontre bien que *l'action obtenue ne tient pas au volume du sang transfusé*.

Elle ne tient pas non plus à la vitesse d'injection du sang transfusé, car on l'observe pareillement avec la transfusion discontinue.

Enfin, l'action obtenue est *permanente*. Ici, il faut s'entendre. On peut, par la transfusion, relever la pression *abaissée*, mais la pression abaissée seulement. Si l'on s'avise de transfuser un animal dont la pression est normale, ou bien on n'obtient aucune élévation de pression, ou bien l'élévation obtenue est tout-à-fait passagère ; au bout de quelques minutes, la pression redevient normale, quel que soit le volume de sang transfusé.

D'autre part, chez l'animal dont la pression est tombée bas après hémorragie, on peut, par la transfusion même minime, obtenir le relèvement rapide et durable, jusqu'à un certain chiffre ; mais on ne peut dépasser ce chiffre, quel que soit le volume de sang transfusé. Il y a, dans les deux cas, adaptation rapide de l'organisme à une pression sensiblement voisine de la normale. L'étude de la régulation de la pression chez les transfusés est à faire.

Chien de 13 kilos. Pression carotidienne = 11-13.
Saignée de 450 grammes. Pression tombée à 6-7.
Transfusion de 100 cm³ de sang par injections intra-veineuses de 20 cm³ répétées toutes les 5 minutes.

TEMPS	INJECTIONS	PRESSIION CAROTIDIENNE	OBSERVATIONS
15 h. 15'		6-7	5' avant la 1 ^{re} injection
15 h. 20'	1 ^{re} injection	6-7	4' après la 1 ^{re} injection
15 h. 25'	2 ^e —	6-7	4' — 2 ^e —
15 h. 30'	3 ^e —	7-9	4' — 3 ^e —
15 h. 35'	4 ^e —	7-9	4' — 4 ^e —
15 h. 40'	5 ^e —	8-9	4' — 5 ^e —
16 h.		9	20' — 5 ^e —
16 h. 30'		9-10	50' — 5 ^e —
17 h.		9	1 h. 20' — 5 ^e —
18 h.		9-10	2 h. 20' — 5 ^e —

Le tableau ci-dessus indique nettement la rapidité et la permanence des résultats obtenus par la transfusion sur la pression abaissée par hémorragie.

b) **Pouls.** — Rien à retirer de l'expérimentation à ce point de vue dans la transfusion.

c) **Symptômes généraux.** — Les symptômes nerveux qu'on observe, chez l'animal, consécutivement à une hémorragie abondante, sont très semblables à ceux de l'asphyxie. La sphère sensitive est la première atteinte, sensibilité spéciale d'abord, sensibilité générale ensuite. Si la saignée continue, on observe la syncope, l'émission involontaire d'urine et de matières fécales, et enfin les convulsions, présage certain de la mort (*P. Bert*).

La transfusion fait disparaître *immédiatement* ces symptômes. Les animaux saignés à blanc (chiens) reprennent conscience en cours de transfusion au point que, — toute autre considération à part —, on doit les anesthésier pour terminer l'opération. Remis sur ses pattes, l'animal transfusé paraît absolument normal ; il boit, il mange, joue comme d'habitude. Il n'a ni l'agitation du chien saigné légèrement ; ni la prostration du chien saigné très copieusement ; ni l'hébétude du chien saigné, puis injecté d'eau salée.

Sauf hémorragie très abondante, l'animal saigné ne présente pas d'hyperthermie ; on peut donc considérer comme en rapport avec la transfusion l'élévation de température presque constante qu'il présente dans les heures qui suivent, indépendamment de toute action hémolytique et de toute infection opératoire. Il faut savoir que cette élévation thermique n'est pas spéciale à la transfusion directe de sang total ; elle s'observe, après injection de sang défibriné avec une constance et une intensité toutes spéciales ; elle a été constatée également, dans la moitié des cas, après injection sous-cutanée de sérum artificiel (*Debove et Bruhl*, 1895).

2^o *Faits cliniques*

a) **Pression sanguine.** — Chez l'homme, au cours même de la transfusion, on voit se rétablir la pression à

un niveau presque égal à la pression normale. Le fait est peut-être moins sensible que chez l'animal, ce qui tient à la multiplicité des facteurs de baisse de pression qui sont accumulés chez le receveur (hémorragie, shock, affection causale, influences psychiques, douleur).

D'autre part, il est des cas, rares à vrai dire, dans lesquels la pression ne paraît pas influencée par la transfusion ; cela se voit surtout lorsque la pression initiale, avant la transfusion, est encore assez forte, 11 ou 12 par exemple. Au contraire, lorsque la pression est très basse, (8 ou 9), le relèvement par la transfusion est beaucoup plus sensible. Tous les cliniciens reconnaissent combien peu de sang transfusé il faut pour relever la pression, et s'accordent à dire que le volume injecté n'est pas en rapport avec le relèvement obtenu.

Le relèvement de la pression est surtout remarquablement durable. Alors qu'on voit, dans les heures qui suivent l'injection saline, la pression, péniblement remontée, baisser de nouveau et nécessiter une nouvelle injection, rien de semblable ne s'observe après la transfusion : la pression demeure à peu près au niveau où on l'a amenée.

b) **Pouls.** — Les constatations qu'on peut faire varient d'un cas à l'autre. Tantôt le pouls reste le même pendant toute la durée de la transfusion, c'est-à-dire petit et rapide. Tantôt, au contraire, il change peu à peu de caractères ; de petit et presque imperceptible, il devient ample et bien frappé. Les pulsations, tout à l'heure incomputables, à cause de leur succession rapide, peuvent être notées avec exactitude. En voici un bel exemple :

Une de nos malades, exsangue après d'énormes hémorragies survenues par décollement prématuré du placenta avant l'accouchement, puis au moment de l'accouchement pendant la version nécessitée par une présentation vicieuse, était mourante lorsque nous pûmes commencer la transfusion. Son pouls était imperceptible, incomputable. Au bout de 5 minutes de transfusion, il était déjà possible de compter 150 pulsations, puis, de 5 minutes en 5 minutes, le pouls tomba à 140, 130,

124, 112, 103. Son ampleur avait augmenté en même temps que sa fréquence diminuait. Tous les autres symptômes généraux s'étaient améliorés en même temps : la dyspnée avait disparu avec l'angoisse, la malade s'était sentie réchauffée et, définitivement, elle fut convalescente.

Dans d'autres cas, il faut attendre plusieurs jours pour voir s'accroître l'amélioration. Ce fut la règle dans nos observations.

c) **Symptômes généraux.** — Les modifications de l'état général, qui varient d'un sujet à l'autre, sont subordonnées surtout à la nature et à la gravité de l'affection causale.

Dans les états d'anémie aiguë post-hémorragique, l'effet de la transfusion est souvent impressionnant. On en trouvera partout la description, qui, pour être lyrique, n'en est pas moins exacte. Le malade, tout à l'heure uniformément pâle, se colore légèrement : pointe du menton, bout du nez, lobule de l'oreille d'abord ; puis lèvres, pommettes, muqueuses. Il reprend conscience, semble s'éveiller, puis comprend rapidement, interroge, répond, « crie son bien-être », sent le souffle lui revenir, la chaleur le pénétrer, accuse fréquemment le besoin d'aller à la garde-robe, etc.

Parfois, l'amélioration de l'état général est moins impressionnante. Elle est continue et progressive.

D'autres fois enfin, elle paraît nulle après la transfusion (il arrive même que l'état général semble nettement aggravé), et ce n'est qu'au bout de quelques jours qu'une transformation heureuse se manifeste.

C. — Modifications du métabolisme

1^o *Données expérimentales*

Les recherches de *Haskins* (1910) ont porté sur l'élimination urinaire de chiens mis en équilibre azoté, saignés, puis transfusés. Comparativement, on étudia l'élimination,

pour un chien donné, après saignée seule, et après saignée suivie de transfusion. On peut, comme il suit, schématiser les résultats obtenus. Les chiffres indiqués correspondent aux moyennes de 2 jours avant et 2 jours après l'opération.

Chien A. (H.-D. Haskins)	Saignée = 250 cm ³ puis immédiatement Transfusion = 230 cm ³	Saignée seule = 130 cm ³
Azote total.....	Augment. : 20 0/0	Augment. : 14.7 0/0
Azote ammoniacal..	Augment. : 15 0/0	Augment. : 11 0/0
Azote uréique.....	Diminut. : 84 à 77 0/0	Diminut. : 86 à 72 0/0
Acide urique.....	Augment. : 18 3/0	Augment. : 14 0/0
Créatinine.....	Augment. : 3.7 0/0	Diminut. : 7.8 0/0

Dans les deux cas, saignée suivie de transfusion et saignée seule, mêmes effets sur l'accroissement de l'élimination azotée.

Cet accroissement de l'élimination azotée, du fait de la saignée, est un fait connu, étudié par *Hawk* et *Gies*. On voit que, pratiquement, la transfusion ne modifie pas l'action exercée par la saignée sur l'excrétion azotée.

Cette constatation expérimentale a été confirmée par *P. Hari* (1911).

Nos recherches sur ce point, poursuivies sur l'élimination urinaire des animaux maintenus au régime carné depuis un certain temps, aboutissent aux constatations suivantes :

La quantité d'urine des 24 heures est presque doublée, (le volume du sang transfusé étant égal au volume du sang retiré par saignée) ;

La densité de l'urine est un peu abaissée ;

L'élimination uréique est légèrement accrue ;

La concentration uréique est abaissée ;

L'élimination des chlorures est très légèrement diminuée ;

L'élimination des phosphates est diminuée.

Voici, du reste, quelques chiffres : ils sont relatifs à l'élimination urinaire d'un chien de 12 kilos, saigné de 250 cm³ et transfusé, immédiatement, d'une quantité égale. Les chiffres représentent les moyennes des dosages, 4 jours avant et 4 jours après la transfusion. Après 4 jours, les modifications, du reste peu considérables, ne sont plus sensibles.

Substances éliminées dans les 24 heures.	Elimination avant la transfusion. Moyenne de 4 jours.	Elimination après la transfusion. Moyenne de 4 jours.
Quantité d'urine.....	422 cm ³	720 cm ³
Densité de l'urine.....	1026	1017
Quantité d'urée.....	17 gr. 31	22 gr. 08
Concentration uréique.	41.45 par litre	31.30 par litre
Chlorures.....	1.1	0.77
Phosphates.....	3.43	2.48
Sucre.....	0	0
Albumine.....	0	traces
Hémoglobine.....	0	0
Pigments biliaires.....	0	0

Une autre question a été envisagée par *P. Hari* (1911). Consécutivement à la transfusion, on observe une augmentation appréciable de la chaleur produite par le

transfusé. Deux explications de ce fait sont plausibles : ou bien il s'agit d'une action toxique, irritative produite par le sang hétérogène, ou bien il s'agit d'une action mécanique de la brusque augmentation de volume du liquide intra-vasculaire déterminant, une augmentation de travail du cœur.

P. Hari a comparé la production de calorique d'un chien non saigné mais transfusé (ce qui augmente son volume de sang), et la production de calorique d'un chien saigné puis transfusé d'une égale quantité (ce qui ne modifie pas son volume de sang).

Le premier animal présente une surproduction de calorique ; le second n'en présente pas. Dans la transfusion, l'augmentation de chaleur produite traduit donc l'augmentation de travail du cœur.

2^o *Faits cliniques*

Malgré l'intérêt qui s'y attache, l'étude des échanges chez les transfusés est à peine ébauchée. Cela tient surtout, comme pour l'étude hématologique, à l'absence fréquente d'examen, avant la transfusion, et aux modifications imprimées aux échanges par la maladie causale. Le peu qui soit acquis est, du reste, assez comparable aux données expérimentales. *Haskins* et *McLeod* ont constaté, sous l'influence de la transfusion, l'augmentation brusque du volume des urines, l'accroissement de leur densité et l'élévation de l'excrétion azotée : tous phénomènes qui disparaissent en trois ou quatre jours. *Tuffier* (1913) a observé, dans un certain nombre de transfusions de sa pratique, les modifications urinaires suivantes : augmentation de l'élimination azotée et des phosphates ; diminution de l'élimination chlorurée, tous phénomènes transitoires.

CHAPITRE VI

Pathologie de la Transfusion

Pathologie de la Transfusion ⁽¹⁾

On peut, en cours de transfusion, observer des accidents mécaniques. On peut aussi, en cours de transfusion et dans les heures qui suivent, observer des accidents toxiques.

a) **Accidents mécaniques.** — Il ne saurait être question d'entrée d'air dans les veines, danger assez théorique.

Il ne saurait être question, non plus, d'embolies par coagulation. Les méthodes actuelles, la transfusion directe surtout, en éloignent la possibilité.

Il reste un danger mécanique, réel, grave, non exceptionnel (*Lee, Crile, Guillot et Dehelly*, etc.,) mais qu'on peut éviter presque à coup sûr : la *dilatation aiguë du cœur*.

Cet accident, qu'on voit surtout chez des malades à vitalité très diminuée, ou chez des sujets atteints de myocardite, peut survenir au cours d'une transfusion trop rapide ou trop copieuse. Une forte pression du donneur, un fort calibre de sa radiale, un gros tube anastomotique, une grosse et courte veine du receveur (jugulaire externe) : tels sont les facteurs qui contribuent à sa réalisation.

(1) Nous envisagerons, avant tout, les accidents qui surviennent chez le receveur ; ce sont là les accidents de la transfusion. Ceux qu'on peut observer chez le donneur sont les accidents de la saignée.

La dilatation aiguë du cœur (cœur droit surtout) se traduit par de la dyspnée, une douleur précordiale, un accès de toux et de la cyanose.

Le pouls s'affole et devient misérable.

Les symptômes augmentent rapidement, et si on n'y pare pas, la mort survient ; le cœur peut spontanément se remettre d'un collapsus momentané, mais il n'y faut pas compter. Le mieux est de prévenir la dilatation aiguë du cœur. Il faudra savoir, surtout dans les états anémiques sans hémorragie, que l'anémie globulaire ne comporte pas forcément la réduction du liquide intra-vasculaire, et limiter par conséquent la transfusion. De même chez le nouveau-né.

Lorsqu'on a des doutes, en cours de transfusion, sur la solidité du muscle cardiaque, une légère pression du doigt sur l'artère du donneur en diminuera le débit. Parfois même, il faudra interrompre, par pression plus forte et pour un instant, le passage du sang pour permettre au cœur de se remettre,

Si les accidents éclatent, il faut au plus vite arrêter la transfusion, maintenir le malade la tête élevée, dilater sa circulation périphérique, soutenir son cœur, et ordonner le repos absolu et la réduction de l'alimentation.

La transsudation du sang dans les séreuses ou dans les parenchymes est un accident très rare et sans rapport avec la dilatation aiguë du cœur. On ne l'observe qu'après une transfusion invraisemblablement copieuse et mal surveillée.

b) **Accidents toxiques.** — Ils sont de deux ordres : on peut distinguer les petits accidents et les grands accidents. Il y a, entre eux, mieux qu'une question de degré.

1° *Petits accidents.* — Ils sont fréquents (10 0/0 des cas), sans gravité, impossibles à prévoir, impossibles à traiter, et peut-être traduisent-ils simplement une action particulièrement active, c'est-à-dire favorable, de la transfusion.

Ils consistent en frissons, fièvre, vomissements, tran-

chées utérines, urticaire ou autre éruption cutanée, œdème de la face, céphalée, douleurs lombaires, constriction des tempes, etc.

Ils apparaissent, pour la plupart, au cours de la transfusion, jamais après le 2^e jour, et sont toujours de courte durée. Ils n'ont pas de rapport avec l'hémolyse ou l'agglutination ; ils ne sont dus ni à la transfusion de fibrinogène, ni à la destruction des hématoblastes.

Ils ne compromettent en rien le résultat final de la transfusion.

Ils ne répondent à aucun traitement.

2^e *Grands accidents*. — Ce sont l'interagglutination et surtout l'hémolyse.

Les anciens expérimentateurs avaient noté, en cours de transfusion ou dans les heures qui suivent, des accidents graves (dyspnée, collapsus cardiaque, hémoglobinurie, etc.) Ces accidents étaient presque constants dans la transfusion d'animal à homme, ce qui avait conduit *Prévost* et *Dumas* à proscrire le sang hétérogène comme toxique. Nous savons aujourd'hui que les sérums possèdent les propriétés d'agglutiner et de dissoudre (agglutinines et hémolysines) les globules rouges d'espèces différentes.

L'emploi de sang homogène, dans la transfusion d'homme à homme, avait rendu moins fréquents ces accidents, mais ne les avait pas fait disparaître. L'étude de l'isoagglutination des hématies chez l'homme devait en donner la raison. En 1900, *Landsteiner* et *Shattock* découvrirent ce phénomène chez l'homme et le crurent pathologique. Mais bientôt *Halban*, *Ascoli*, etc., montrèrent que l'isoagglutination est fréquente entre sangs normaux ; et les recherches de *Landsteiner*, *Ottenberg*, etc., établirent que, d'après leur mode d'agglutination, les sangs humains pouvaient être répartis en plusieurs groupes (*Voy. Tableau, page 148*). Ces groupes sont permanents, c'est-à-dire qu'un individu donné appartient toute sa vie au même groupe. De plus ces groupes

seraient héréditaires (*Ottenberg* et *Epstein*).

Ce qui vient d'être dit de l'isoagglutination est entièrement applicable à l'isohémolyse, car ces deux propriétés sont en connection intime, tant chez le chien (*Ottenberg*, *Kaliski* et *Friedman*) que chez l'homme (*Moss*, etc.).

Il résulterait de ces faits que, lorsque la transfusion est faite à un sujet qui hémolyse et agglutine les globules rouges qu'il reçoit, (par exemple si le donneur appartient au groupe II et le receveur au groupe I), cette transfusion doit aboutir à une intoxication profonde, se traduisant par les symptômes classiques produits par les poisons hémolytiques (dyspnée, convulsions, collapsus cardiaque, hémoglobinurie). Ajoutons que les hématies agglutinables, lorsqu'elles sont transfusées, sont reprises par les phagocytes dans le sang du malade, et que, pour cette raison, la transfusion de sang agglutinable, même lorsqu'elle n'entraîne pas d'accidents, peut être considérée comme d'un bénéfice discutable.

HÉMATIES

SÉRUMS	GROUPES	I	II	III	IV
	I		+	+	+
	II			+	+
	III		+		+
	IV				

Groupes d'iso-agglutination. — Les hématies du groupe I ne sont agglutinées par aucun sérum. Les hématies du groupe II sont agglutinées par les sérums I et III. Les hématies du groupe III sont agglutinées par les sérums I et II. Les hématies du groupe IV sont agglutinées par les sérums I, II et III.

On peut objecter que la recherche *in vitro* des isoagglutinines et des isohémolysines met en présence un sérum normal et des globules anormalement fragiles (du

fait des manipulations nécessaires à leur préparation). Dans ces conditions, obtenir l'agglutination et l'hémolyse n'aurait rien de surprenant et n'impliquerait pas qu'on doive nécessairement l'obtenir *in vivo*. Pourtant divers auteurs ont vérifié le fait : l'isohémolyse *in vivo* peut être beaucoup plus intense qu'*in vitro* (Ottenberg, Muir et M'nee).

Il résulte de ces faits expérimentaux qu'on ne saurait théoriquement, sans risque courir, transfuser le sang d'un sujet quelconque à un autre sujet. Si la transfusion est faite entre consanguins (frère et sœur), les risques seront la plupart du temps nuls ; les deux participants appartenant au même groupe d'agglutination, la transfusion est, de ce fait, presque réduite à une auto-transfusion. Si, sans que les patients soient consanguins, le receveur appartient au groupe d'agglutination I (qui n'est agglutiné par aucun sérum), les risques seront également nuls. Mais, par contre, si les participants appartiennent à des groupes distincts, et tout spécialement si le donneur appartient au groupe d'agglutination IV (qui est agglutiné par les sérums des groupes I, II et III), la transfusion fera courir au receveur de grandes chances d'accidents hémolytiques.

L'examen du sang du donneur et du receveur est donc indiqué au point de vue de la recherche des iso-agglutinines et des iso-hémolysines, avant toute transfusion.

Voici comment on procède (technique d'Epstein-Ottenberg, adoptée par Daufresne) : Recueillir dans deux tubes à centrifuger contenant 10 centimètres cubes d'une solution stérilisée à 0,6 0/0 de NaCl et à 1 0, 0 de citrate trisodique, un centimètre cube (X gouttes) de sang du receveur et autant de celui du donneur. Puis recueillir une même quantité des deux sangs dans deux autres tubes pareils, mais vides.

Les quatre tubes sont soumis à la centrifugation aussitôt que l'on voit que le sérum dans les tubes contenant du sang pur commence à se séparer du coagulum.

Dans les deux derniers tubes, le caillot occupe la partie inférieure et le sérum qui est au-dessus est décanté à l'aide d'une pipette de *Pasteur* stérilisée.

Dans les deux premiers tubes, où le sang est dilué dans une masse importante de solution anticoagulante, les globules forment un culot surmonté d'une partie absolument liquide contenant le sérum ; elle est décantée avec une pipette et remplacée par un égal volume de solution de NaCl à 0,9 0/0. Nouvelle centrifugation suivie d'une nouvelle décantation.

Finalement les globules sont émulsionnés dans quatre fois leur volume de solution salée isotonique. On procède alors à l'examen proprement dit.

Dans une première pipette, on aspire une petite quantité de la suspension des globules du receveur, et trois fois autant du sérum du donneur ; on scelle la partie effilée de la pipette à la flamme. Avec une seconde pipette, on prélève de même une partie des globules du donneur et trois parties du sérum du receveur.

On obture le gros bout des pipettes avec une tétine de compte-gouttes, et on met à l'étuve à 37° ; au bout de trente minutes on vérifie s'il ne s'est pas produit d'agglutination dans les deux tubes, ce qui est facilement reconnaissable à l'homogénéité de la suspension globulaire. Au bout de trois heures on peut voir si l'hémolyse se produit.

On peut dire qu'il est assez habituel de constater l'hémolyse *in vitro*. L'un de nous (*Dehelly*) a pu suivre les examens faits en série par *Ottenberg* lui-même, et voir que presque dans 1/3 des cas on l'observait. D'autre part, *Wallich* et *Levaditi* (1914) étudiant les interréactions sanguines d'un certain nombre de sujets, maris et femmes, soumis simultanément à la réaction de *Wassermann*, ont noté, dans 2/3 des cas, une agglutination plus ou moins marquée des hématies.

On pourrait en conclure à la grande difficulté de trouver un donneur non dangereux, ou au péril permanent auquel on s'expose en passant outre. Pratiquement, le danger est

moindre. On sait que le sérum des tuberculeux hémolyse les globules rouges étrangers ; il faudrait donc s'attendre à des accidents constants ou très fréquents avec de tels malades : or, *Crile* a transfusé 18 tuberculeux sans incident.

La fréquence des réactions d'hémolyse et d'agglutination est-elle moindre *in vivo* ? L'organisme transfusé tolère-t-il un certain degré d'hémolyse et d'agglutination ? Il faut, sans prétendre l'expliquer, constater le fait et en tirer la déduction qu'il comporte : dans la transfusion d'urgence, on peut, quand les minutes comptent, transfuser sans avoir procédé à l'épreuve d'*Epstein-Ottenberg*.

Pourtant, comme le font remarquer *Ottenberg* et *Kalisky* (1913), tous les accidents d'hémolyse s'observent chez les malades qu'on n'a pas soumis à l'épreuve préalable. Il importe donc, avant de passer outre, de mettre en balance les dangers de l'hémolyse et les dangers d'une expectation prolongée.

En pratique, les petits accidents de la transfusion ne sont pas rares, et il est bon de les connaître pour ne pas s'en effrayer.

Nous avons personnellement observé un peu de dyspnée, sans point de côté, quelques vomissements quelques coliques probablement utérines et des frissons.

Dans une de nos observations, une malade ayant un fibrome, qu'on ne pouvait songer à enlever à cause de l'état général de la malade, et surtout à cause de son état pulmonaire et cardiaque, subit, à 5 mois de distance, deux transfusions avec le même donneur qui était son frère. Or, chaque fois elle eut, pendant la transfusion et les 12 heures qui suivirent, des coliques utérines assez vives. Evidemment, la transfusion y était pour quelque chose, puisque, les deux fois, elles se sont reproduites, mais il nous est impossible d'en donner une interprétation.

Quant aux frissons, ils peuvent, comme l'ont établi

Ottenberg et *Kalisky* (1913), après *Crile*, n'avoient aucune signification grave, pas plus que les symptômes analogues signalés, dès 1895, par *Debove* et *Bruhl*, après injection de sérum artificiel.

D'autres fois, les frissons, au lieu d'être immédiats, sont plus tardifs, et ne surviennent qu'au bout de quelques heures et même un ou deux jours (cas de *Guilbaud-Desclaux*, 1913).

Ils sont, en général, suivis d'une émission d'urine chargée d'hémoglobine le plus souvent unique.

Nous avons observé trois fois ces faits et, chaque fois, l'émission d'urine rouge a été unique et a suivi les frissons de près. La plupart du temps les accidents hémolytiques ne comportent pas un pronostic fatal, mais ils sont alarmants ; on ignore complètement comment ils vont évoluer, et on ne sait encore leur opposer aucune thérapeutique. Ajoutons qu'on a publié plusieurs cas de mort nettement imputables aux accidents hémolytiques (*Crile*, *Ottenberg* et *Kalisky*).

Il existe, en plus de ces faits, certains accidents rares dont l'interprétation reste obscure. Tel le cas de *W. Pepper* et de *Nisbet*. Une première transfusion n'ayant rien donné, on fit au malade (anémie pernicieuse) une seconde transfusion : sept jours plus tard, le malade mourut.

S'agit-il d'accidents anaphylactiques ? Doit-on employer le même donneur lorsqu'on fait deux transfusions de suite chez le même malade ? Il ne nous est pas possible, d'après les documents actuels, de conclure. Deux de nos malades ont subi deux transfusions. L'une, après cinq mois, reçut une seconde fois du sang de son frère (nous avons déjà dit qu'elle avait eu des coliques pénibles), mais, lors de la première transfusion, les mêmes phénomènes s'étaient produits ; nous pouvons donc dire que rien ne s'est passé qui puisse être rapporté à l'anaphylaxie. Le second malade a eu dès la fin de sa seconde transfusion (faite 24 heures après la première), un frisson intense qui a duré une heure, puis une hémoglobi-

nurie unique. Mais son état général fut amélioré pendant les jours qui suivirent.

L'un de nous (*Morel*) a observé, expérimentalement, des accidents anaphylactiques nets : chute thermique brusque, vomissements, lors de la deuxième transfusion avec un même donneur. La première transfusion datait de 9 jours.

Nous tendons à penser qu'il vaut mieux changer de donneur lorsqu'on est amené à répéter la transfusion.

CHAPITRE VII

Indications de la Transfusion

Indications de la Transfusion

Nous avons envisagé précédemment les conséquences physiologiques de l'introduction d'un sang de même espèce dans la circulation d'un animal. En quelques mots on peut les résumer :

D'abord, la transfusion aide l'organisme à récupérer la masse liquide nécessaire au bon fonctionnement cardio-vasculaire, lorsqu'une partie de ce liquide a été soustrait.

De plus, la transfusion stimule les centres nerveux dont l'activité est amoindrie.

Puis, elle apporte à l'organisme une quantité d'hémoglobine immédiatement utilisable.

En outre, par apport de fibrogène, elle augmente la coagulabilité du sang.

Consécutivement, elle active le processus normal de réparation globulaire, en excitant l'activité des organes de l'hématopoïèse.

Enfin, la transfusion permet d'utiliser, dans certains états toxiques ou infectieux, les qualités spéciales du sang d'un donneur auquel une atteinte antérieure de la même infection a conféré l'immunité.

La transfusion aboutit donc à la mise en œuvre d'une médication stimulante, respiratoire, hémostatique, hémo-poiétique et immunisante.

Toutes les conditions pathologiques qui comportent indication à l'une quelconque de ces médications relèvent de la transfusion. Dans les cas les plus nombreux, on

fera appel simultanément à plusieurs de ces diverses propriétés thérapeutiques du sang, mais il est, en général, une indication primordiale et nous classerons les états pathologiques justiciables de la transfusion d'après l'indication primordiale qu'ils en réclament (1).

A. — Hémostase

L'hémostase par la transfusion est indiquée toutes les fois que la source de l'hémorragie ne peut être atteinte directement et que la thérapeutique médicale a échoué. Voici les types principaux de ces hémorragies.

1° Hémorragies utérines. — Parmi les affections chirurgicales, celle qui réclame le plus souvent la transfusion est certainement le *fibrome*, soit parce que la malade a besoin de reprendre un peu de sang avant d'être opérée, soit parce que, l'opération étant contre-indiquée pour une raison quelconque, il faut pourtant et à tout prix mettre un terme aux hémorragies.

Nous avons eu l'occasion de traiter, par la transfusion, trois malades atteintes de fibrome. Le résultat constant a été l'arrêt immédiat des hémorragies.

La première de ces malades (*M. Guillot et Dehelly*) était dans un état très précaire, du fait de pertes qui persistaient depuis plusieurs mois, sans arrêt ; depuis le jour qu'elle subit la transfusion, (24 août 1911), jusqu'au 4 novembre de la même année, elle eut deux fois des règles normales, ce qui permit de faire une hystérectomie qui la guérit définitivement.

La seconde (*Guillot et Dehelly*) ayant également des pertes constantes, est transfusée le 13 janvier 1913 et n'a plus d'hémorragie jusqu'au 20 février, jour de son opération faite dans de bonnes conditions.

La troisième est encore plus intéressante, car il s'agit ici d'une malade inopérable pour des raisons multiples.

(1) Nous mentionnerons brièvement les indications admises sans réserve ; nous insisterons davantage sur celles qu'on discute.

Elle fut transfusée à deux reprises ; à chaque fois l'effet obtenu fut l'arrêt des pertes pendant 5 mois. Voici cette observation :

Fibrome. — Métrorragies abondantes et persistantes. — Transfusion. — Arrêt des métrorragies pendant quatre mois. — Nouvelle hémorragie traitée médicalement sans succès. Nouvelle transfusion. — Amélioration.

Mlle Marie L..., âgée de 40 ans, est assez mal portante depuis de longues années (bacillose d'un sommet depuis 10 ans). Ulcère de l'estomac soigné médicalement depuis 3 ans. Depuis plusieurs années, règles augmentées et prolongées.

Le 15 décembre 1912, elle est prise brusquement, à l'époque de ses règles, d'une perte de sang abondante et ininterrompue ; malgré la thérapeutique employée, la malade arrive très rapidement à un état d'anémie aiguë très prononcé. Le docteur Ravet, qui la soigne, a employé tous les médicaments requis en pareille circonstance : vaso-constricteurs, sérum antidiphtérique, sérum de cheval, sérum gélatiné : tout a échoué.

Le 29 décembre au soir, nous sommes appelés auprès de cette malade ; le diagnostic de fibrome est fait sans difficulté, mais il est impossible de songer à la moindre opération, tant la malade paraît fragile. On propose la transfusion et, dans la famille, on trouve un « donateur », le propre frère de la malade. Le lendemain, nous nous empressons de pratiquer la transfusion sans faire les recherches d'hémolyse ou d'agglutination, car la malade est syncopale et semble près de la mort. La transfusion est faite suivant notre technique, avec la canule d'Elsberg. Le sang passe en abondance pendant une demi-heure.

Le pouls du « donateur », homme très vigoureux, n'a pas varié pendant toute la durée de l'opération ; il est resté à 65.

Le pouls de la malade était imperceptible au début, et très rapide, autour de 150. Pendant la transfusion, la malade a plusieurs crises de douleurs violentes dans le ventre, accompagnées de vomissements. On est obligé de pratiquer deux injections sous-cutanées de caféine.

Toute la première journée a été pénible. La malade a eu des coliques douloureuses. Dès le lendemain, l'état général s'est amélioré, les hémorragies se sont arrêtées, le pouls, à 130, est

mieux frappé ; le troisième jour, le pouls est à 120 et, jusqu'au huitième jour, les forces reviennent assez vite pour permettre le retour, chez elle, de la malade assise dans une voiture quelconque, alors qu'il avait fallu la transporter couchée à la maison de santé.

Au milieu de janvier, la malade commence à se lever et sort. Les règles reviennent régulièrement toutes les trois semaines et durant trois jours, pas trop abondantes, mais douloureuses. L'alimentation se fait normalement et, peu à peu, la malade reprend ses forces, mais elle conserve une dyspnée assez intense due à des lésions cardiaques et pulmonaires qui font qu'elle reste inopérable. Les numérations des globules, faites au moment de la transfusion et un mois après, ont donné successivement 1,250.000 puis 3.400.000. Le 20 mai, nouvelle métorrhagie que les médications usuelles n'arrêtent pas. Après échec d'une dernière tentative (sérum gélatiné), on décide une nouvelle transfusion. Le même « donateur » est cette fois encore accepté.

La malade n'est pas aussi gravement anémiée que la première fois ; la numération de ses globules donne 2.500.000, mais nous n'avons pas voulu attendre des phénomènes plus graves pour agir.

La transfusion est faite avec la canule d'*Elsberg* et le procédé de la fente sur l'artère. Elle dure 25 minutes.

Au début, le pouls du « donateur » est à 66 et celui de la malade est à 100 ; au bout de cinq minutes, la malade a quelques douleurs dans le ventre et vomit peu après ; son pouls est alors à 110, celui du « donateur » est à 70. Puis, la malade étant plus calme, le pouls revient à 100 et, au bout de 25 minutes, son pouls est à 80 et celui du donateur à 68.

Pendant toute la journée, la malade reste endolorie ; elle a des coliques très pénibles, peut-être plus douloureuses que lors de la première transfusion. La température est à 37°6, le soir ; le lendemain il n'y a plus que 36°8, puis 37°.

Les coliques ont cessé et l'hémorragie a diminué dans de notables proportions.

Le 6 juin, une numération des globules rouges faite par le Dr Daufresne donne 3.105.000.

Jusqu'en octobre 1913, la malade a toujours des règles normales.

Ces trois résultats sont donc tout tout à fait encourageants : là où la thérapeutique médicale avait échoué avec les hémostatiques usuels, y compris le sérum de cheval et le sérum gélatiné, la transfusion a parfaitement agi et donné l'hémostase attendue. Divers auteurs, Tuffier notamment, ont obtenu, de la transfusion, dans les fibromes hémorragiques, des résultats analogues. En résumé, dans les fibromes qui se manifestent surtout par des hémorragies, si la malade est trop anémiée pour être opérée, c'est à la transfusion qu'il faut avoir recours, tant pour obtenir la cessation des pertes que pour faire l'appoint immédiat des hématies nécessaires, et favoriser l'hématopoïèse.

D'autres hémorragies d'origine utérine peuvent demander secours à la transfusion.

Ce sont d'abord *les métrorragies de l'établissement des règles*. Il est rare que ces métrorragies soient très graves, mais cependant nous avons eu l'occasion d'en voir plusieurs cas sérieux dans ces trois dernières années. Une première malade, avant que nous connussions bien la transfusion, dut subir une hystérectomie vaginale après plusieurs curettages inutiles. Une autre malade du même groupe subit seulement une transfusion et, depuis, n'eut jamais de pertes abondantes. Cette observation a été publiée au Congrès de Chirurgie d'octobre 1912.

Dans les *métrorragies graves par infection utérine*, où le curettage est souvent impuissant, nous avons fait, une fois, une transfusion qui fut hémostatique.

On peut espérer obtenir le même résultat dans les *métrites hémorragiques*, après échec du curettage et avant l'hystérectomie.

Enfin, parmi ces hémorragies utérines, les *hémorragies du cancer* peuvent être traitées par la transfusion. Il est, notamment, une indication toute particulière dans le cancer du col compliqué de grossesse. Le néoplasme, lorsqu'on approche du terme, saigne abondamment et il peut être indiqué, avant d'intervenir, de faire la transfusion.

2° Dans les hémorragies de l'appareil urinaire, on aura souvent l'occasion d'utiliser la transfusion. Notre maître, le Professeur Legueu, s'exprime ainsi dans sa leçon clinique du 30 avril 1913 sur la « Transfusion du sang dans les grandes hémorragies urinaires » :

« Dans notre territoire, nous voyons des hémorragies « qui ne cèdent en rien comme importance à celles qui se « voient dans d'autres domaines, en gynécologie ou en « obstétrique, par exemple.

« *Hémorragies opératoires de la néphrectomie*, lorsqu'un pédicule friable se déchire sous la pince, *hémorragies primitives ou secondaires de la néphrolithotomie*, voilà des accidents qui sont susceptibles de conduire parfois nos malades en quelques instants aux confins de la mort. La *prostatectomie*, très exceptionnellement, l'*uréthrotomie interne*, quelquefois, donnent lieu à cette complication. Mais nous voyons aussi de graves hémorragies en dehors des opérations ; certaines *néphrites dites hématuriques*, des *papillômes vésicaux* peuvent faire mourir des malades d'hémorragie. Récemment, ici, je vous montrai un malade qui, trois jours après une cystoscopie, eut une hémorragie si grave que nous dûmes ouvrir la vessie. Nous voyons souvent de ces *grandes hémorragies prostatato-vésicales* chez les malades porteurs d'*adénome prostatique* et chez lesquels spontanément, ou à l'occasion d'un sondage ou d'une fausse route, une grande hématurie se produit ».

Toutes ces grandes hémorragies urinaires sont ou peuvent être des indications à transfusion, soit pour obtenir l'hémostase, difficile à réaliser autrement dans bien des cas, soit pour remonter un malade trop anémié par ces hémorragies (*Lespinasse, 1914 ; Jeanbrau, 1914*). Voici une observation de M. Legueu :

— Après une lithotritie correcte, un homme de 68 ans, est débarrassé, au huitième jour, d'un tout petit fragment sans aucun incident. On lui annonce qu'il peut rentrer chez lui le lendemain.

Quelques heures plus tard, les urines jusqu'alors claires deviennent sanguinolentes ; l'hématurie augmente, des caillots bouchent la sonde, on les aspire, ils remplissent à nouveau la vessie, l'aspiration est répétée toutes les heures à la seringue, et suivie d'un lavage avec une solution d'antipyrine au $\frac{1}{10}$. On injecte en plus, sous la peau, 500 cm³ de sérum glucosé.

L'hémorragie continue : lavages de la vessie avec du sérum artificiel chaud, chlorure de calcium, injections sous-cutanées de sérum antidiphthérique.

L'hémorragie persiste. Le malade est très pâle, très abattu ; la vessie considérablement distendue atteint presque l'ombilic ; malgré les lavages et les aspirations, des caillots bouchent sans cesse la sonde. « Je suis débordé par cette hémorragie qui persiste depuis 24 heures, et, si je ne parviens pas à l'arrêter, le malade ne passera pas la nuit... La taille hypogastrique et le tamponnement de la vessie m'apparaissent comme le moyen suprême d'arrêter l'hémorragie ».

La vessie est ouverte d'urgence, vidée des caillots qui l'obstruent. Le sang coule du fond sans qu'on puisse rien voir : tube de Freyer entouré et rempli de gaze.

L'hémorragie continue ; le pansement est inondé de sang. On double le tamponnement, on bourre la vessie de gaze.

L'hémorragie continue, par l'urètre maintenant. On met dans l'urètre une bougie n° 20 pour faire bouchon : le sang coule autour de la bougie.

Alors, on bourre l'urètre de gaze à l'aide du tube de Gerota ; et on pratique avec une compresse la ligature de la verge sur un tampon placé dans l'urètre.

L'hémorragie est arrêtée, grâce aux tamponnements multiples, mais voici l'état du malade. Pouls à 140, extrémités froides, nez glacé, voix perdue. La connaissance existait encore mais le malade avait déjà le masque de la mort. Transfusion radio-saphène (canule d'Elsberg) prolongée pendant 20 minutes.

L'hémorragie ne s'est pas reproduite, même à l'enlèvement des tamponnements. L'état général s'améliore sensiblement ; Le malade se lève et commence à s'alimenter. Malheureusement des troubles intestinaux survinrent, une escarre sacrée dont l'élimination commence à se faire épuise le malade, et une anurie brusque l'emporte : 3 semaines après la transfusion.

Il est aussi des cas où l'intervention chirurgicale est impossible, non seulement à cause de l'état précaire des malades, qui peut toujours après coup, être discuté, mais par l'état anatomique. Par exemple, un rein saigne, quoiqu'on fasse. Il ne peut être question de néphrectomie pour une raison quelconque : ablation antérieure de l'autre rein, mauvais état du rein opposé, rein unique, etc. Devant la faillite de toute la thérapeutique hémostatique habituelle, que faire de mieux qu'une transfusion ?

Dans des cas de ce genre les américains ont obtenu d'heureux résultats, auxquels il faut joindre un beau succès de *Legueu*.

3° Les hémorragies gastriques ou intestinales peuvent être si répétées, si tenaces, que leur persistance est un danger auquel on opposera la transfusion. Voici une observation de *Dehelly* où, durant quinze jours, toute la thérapeutique fut mise en œuvre, inutilement, et où le traitement usuel fut prolongé à l'extrême pour que l'effet de la transfusion fut plus indiscutable.

Une jeune fille de 18 ans est amenée à l'Hôpital Général du Havre pour une syncope : elle était tombée dans la rue. La syncope était due à une grande hémorragie intestinale.

Le Dr *Deronde*, dans le service duquel se trouve la malade, demande, après quelques jours de traitements inutiles, au Dr *Dehelly* de faire la transfusion. Mais, voulant aller dans la thérapeutique aussi loin que possible, celui-ci prie le docteur *Deronde* de continuer l'emploi du sérum gélatiné, du sérum de cheval, du sérum artificiel, et ce n'est qu'après une quinzaine de jours que la malade, ayant 700,000 globules seulement, et l'hémorragie continuant, on fit la transfusion. Le lendemain, une selle noire encore ; le surlendemain, une selle normale : l'hémorragie est définitivement arrêtée.

A côté de l'hémostase, on peut noter, dans cette observation, la netteté de la greffe sanguine. Le soir de la transfusion, la malade a 2,500,000 globules qui vont encore en se multipliant, dans les jours qui suivent, régulièrement, et arrivent à 3,700,000, pour diminuer légèrement jusqu'à 3,200,000, comme si la greffe, après s'être maintenue vivante pendant 10 jours,

avait été, après une courte période de déficience, remplacée par des hématies néo-formées, puisque le nombre des globules se mit à augmenter régulièrement après.

Cliniquement, la malade ne présentait et n'avait présenté aucun symptôme gastrique ou intestinal, et, en l'absence de constatation opératoire, il fut impossible de déterminer exactement la cause des méloenas qui avaient entraîné la syncope.

L'ulcère de l'estomac ou du duodénum peut être cause de ces hémorragies graves, que, seule, la transfusion arrête (*obs. de Guilbaud et Desclaux*). Il est parfois important aussi, de transfuser avant d'intervenir opératoirement (*obs. de Peck*).

Nous en dirons autant pour le *cancer de l'estomac* (*obs. de Lambret*). Une de nos premières transfusions a été faite pour un cancer de l'estomac qui saignait sans arrêt. Après la transfusion, l'hémorragie cessa, et il fut possible d'opérer la malade qui avait 32 ans et chez laquelle on espérait pouvoir faire une pylorectomie ; mais les lésions, trop avancées, ne permirent qu'une gastro-entéro-anastomose antérieure. La malade mourut peu de temps après, de son cancer, mais, si celui-ci avait été moins avancé, la transfusion eut permis son ablation. Les observations de transfusion, dans les affections hémorragiques de l'estomac, sont assez nombreuses, actuellement, pour qu'on puisse en tirer des conclusions favorables à la méthode (*obs. de Crile, Ottenberg, Lambret, Tanton, Grenier, etc.*)

Les hémorragies intestinales de la fièvre typhoïde ont été souvent déjà, aux Etats-Unis, l'occasion de succès pour la transfusion : on en trouvera le report dans le livre de *Crile*.

Dans la *tuberculose intestinale* à forme ulcéreuse, il est parfois difficile d'instituer autre chose qu'une médication symptomatique. La transfusion, indiquée contre les formes hémorragiques, l'est encore contre l'état cachectique des tuberculeux intestinaux.

4° Tous les états hémophiliques sont justiciables de

la transfusion, quelle que soit la localisation de l'hémorragie: nasale (*Crile*, 1908 ; *Hotz*, 1910 ; *Schlæsmann*, 1912) ; buccale (*Allen*, 1908) ; quelle que soit la multiplicité des sources d'hémorragie (*Florcken*, 1912 ; *Frazier*, 1912). Le plus fréquemment, le résultat cherché, la modification de la constitution physico-chimique du sang, sera obtenu. L'indication est ici admise par tous : nous n'y insisterons pas.

5° Hémorragies des nouveau-nés. — Un seul traitement répond aux trois indications fournies par les hémorragies des nouveau-nés : hémorragie, anémie, infection. Ce traitement, c'est la transfusion.

Depuis le cas bien connu de *Brewer* et *Carrel* (1910), nombre d'observations ont été publiées (*Mosenthal*, *Swain*, *Schwarz* et *Ottenberg*, *Morse* et *Hubbard*, *Harvard* et *Jackson*, etc.)

Il apparut de suite que les résultats obtenus étaient presque systématiquement excellents, même dans les cas désespérés. En 1911, *Lespinasse* et *Fischer* en rassemblaient 6 cas, dont 4 guérisons ; en 1912, *Beth Vincent* en compte 9 avec 8 guérisons ; en 1913, *Soresi* réunit 27 cas avec 24 guérisons.

Tous les chirurgiens qui ont l'expérience de la transfusion, dans les hémorragies de nouveau-nés, la préconisent avec chaleur, et en proclament l'indication impérieuse et les succès éclatants.

B. — Greffe globulaire et stimulation de l'hématopoïèse

En dehors de son action hémostatique, l'apport sanguin a deux conséquences : l'une directe, la greffe globulaire ; l'autre indirecte, l'activation de l'hématopoïèse. Celle-ci est sous la dépendance de celle-là. Mais toutes deux concourent au même but : augmenter, chez le transfusé, la surface de fixation d'oxygène. La greffe d'hématies étran-

gères répond aux premiers besoins, mais sa durée d'action est limitée. La prolifération d'hématies autochtones est plus tardive, mais d'action plus durable. Le présent et l'avenir des anémiés sont donc assurés par la transfusion.

1^o L'anémie aiguë post-hémorragique est certainement l'indication majeure des transfusions faites jusqu'ici et de celles qui seront faites dans l'avenir. Il n'est pas nécessaire d'énumérer la longue série des succès qu'on doit, sur ce terrain, à la méthode de *Crile*.

Toutes les causes d'hémorragies, que nous avons signalées à propos de l'hémostase, peuvent prendre place ici, mais pas une n'a l'importance des *hémorragies de la puerpéralité*.

Nous les distinguons des autres hémorragies — au point de vue de la transfusion — parce que contrairement aux précédentes, qui réclament surtout la thérapeutique hémostatique, celles-ci, généralement taries par action directe sur leur cause, réclament plutôt le traitement de l'anémie aiguë. A ce point de vue, la transfusion donne des succès remarquables.

Une femme bien portante perd une quantité énorme de sang, trop grande pour survivre ; on lui rend immédiatement la quantité suffisante, c'est-à-dire son champ d'hématose normal et le fonctionnement normal de ses centres nerveux compromis par l'anémie ; aussi assiste-t-on à des *résurrections* si impressionnantes que ceux qui n'admettent pas la transfusion ont accusé ses partisans d'exagération, qu'il lui suffise de lire les belles observations de *Oui-Lambret* (1912) ; *Ribemont-Dessaignes* et *Marcille* (1913) ; *Briau* (1913), etc., le lecteur jugera s'il s'agit d'exagération ou de résurrection. Nous avons eu une fois la joie d'obtenir un pareil résultat, voici l'observation :

Insertion vicieuse du placenta. — Hémorragies répétées, dans les jours qui précèdent l'accouchement. — Présentation de l'épaule. — Hémorragies pendant l'accouchement.

— *Anémie aiguë faisant craindre la mort immédiate. — Echec du traitement médical. — Transfusion. — Guérison.*

Mme Jeanne V..., 34 ans, a présenté, pendant les 10 jours qui ont précédé l'accouchement, des hémorragies importantes. Le jour même de l'accouchement, dans la nuit du 7 au 8 juin 1913, la perte sanguine a encore été très abondante. Le matin du 8 juin, les docteurs *Termet* et *Stempowski* trouvent l'état alarmant : deux litres de sérum physiologique, adrénaline sous-cutanée, hypophysine, huile camphrée. Malgré tous les efforts, la situation va en s'aggravant et, dans l'après-midi, on craint une issue immédiatement fatale.

Une consultation a eu lieu entre les docteurs *Termet*, *Stempowski* et *Engelbach*, à la suite de laquelle on décide de nous demander une transfusion.

L'opération a eu lieu à 7 heures du soir, avec, comme « donateur », le mari de la malade. Celle-ci est à ce moment défaillante, les yeux révulsés ; son pouls est imperceptible, les membres et la face sont violâtres et ont un aspect très caractéristique, à la fois anémique et asphyxique.

La situation nous paraît tellement critique que les mains sont très sommairement lavées dans l'alcool, puis simplement gantées. On laisse passer le sang pendant 35 minutes, jusqu'à ce que le « donateur » donne des signes de défaillance cardiaque.

Du côté du « donateur », le pouls bat successivement à 88, 82, 84, 84, 84, 84, 84 et brusquement 100, puis il devient filiforme : état syncopal. Naturellement, le pouls du « donateur » est réactivé ultérieurement par les procédés ordinaires.

Du côté du « receveur », le pouls présente les variations suivantes : imperceptible, perceptible mais incomptable, 160, 140, 122, 128 (ici trois nausées), 120, 120, 116, 112, 112. La face, pendant ces 35 minutes, se recolora à vue d'œil, mais les mains restent froides. A partir de la quinzième minute, la malade qui, auparavant, était défaillante et se plaignait souvent de son dos, placé sur une table trop dure à son gré, accusa des sensations de bien-être et devint loquace. Elle déclara, à plusieurs reprises, qu'elle se sentait revenir à la vie.

Quand la malade fut remise dans son lit, son état n'inspirait plus aucune inquiétude.

Le 11 juin, la malade était en pleine convalescence.

Les hémorragies du postabortum sont fréquemment

suivies d'une anémie très grave d'autant plus que les malades ont souvent attendu pour se soigner et que la rétention placentaire a prolongé la perte de sang. Néanmoins la transfusion, ici encore, a donné des succès (obs. *Briau*).

Dans la pratique gynécologique, l'état d'anémie aiguë justiciable de la transfusion sera souvent présenté par les *ruptures de grossesse extra-utérine*. La transfusion est ici le complément de l'intervention chirurgicale, comme elle est aussi le complément de l'intervention dans les *ruptures utérines* (obs. de *Sauvage*, 1914) comme également dans les *fibromes* (obs. de *Aubert* et *Guérin-Valmale*, 1914).

2° Presque toutes les « anémies médicales » sont justiciables de la transfusion, et en particulier la chlorose et l'anémie pernicieuse. Il faut en excepter l'anémie des tuberculeux (du reste médiocrement améliorée par la transfusion) à cause du réel danger d'hémolyse.

2° Dans la chlorose, divers auteurs et notamment *Floercken* (1912) ont obtenu des succès remarquables.

3° Les anémies pernicieuses ont donné lieu à d'assez nombreux essais de transfusion. A la période ultime, comme *Crile* le disait en 1910, la transfusion est inutile ; mainte observation en témoigne (*Morawitz* (1910), *Hanssen* (1911), *Floercken* (1912), *Delbet* (1912), *Lambret* (1912-1913).

Peut-être transfuse-t-on trop tard (*Bernheim*, 1913). Car, dans des cas moins avancés, on peut obtenir des améliorations d'une certaine durée (*Woolsey* (1910), *Elliott* (1910), *Bernheim* (1913).

L'amélioration est généralement transitoire (quelques semaines ou quelques mois), mais elle peut être obtenue à nouveau, au prix d'une nouvelle transfusion. Le cas récent d'un statisticien célèbre l'a montré. Le malade de *Bernheim* (1913) le montre également : atteint d'anémie pernicieuse, et après échec des médications d'usage, cet homme est transfusé. Amélioration. Puis rechute.

Deuxième transfusion, et successivement 4 transfusions qui donnèrent au malade deux ans de survie.

Parfois, l'amélioration présente une certaine stabilité, ainsi qu'on peut le voir par le cas de *Bovaird* (1911) schématisé dans le tableau qu'on trouvera page 171.

Enfin, l'amélioration peut être telle qu'on la doit considérer comme une guérison : dans un cas de *Brakenridge* (*in Crile*), la guérison s'est maintenue depuis 3 ans et demi.

Il ne faut donc pas proclamer la faillite de la transfusion dans l'anémie pernicieuse, comme on l'a fait en France, puisque, à tout prendre, la transfusion s'y montre supérieure aux autres traitements. Il est curieux de constater que la transfusion massive ne donne pas d'aussi bons résultats que les petites transfusions répétées tous les huit jours, par exemple. Peut-être l'avenir du traitement de l'anémie pernicieuse est-il aux petites transfusions répétées.

Un autre point à considérer, ici, est la fragilité toute spéciale des éléments figurés du sang ; il en découle l'obligation de ne transfuser, dans l'anémie pernicieuse, qu'après épreuve d'hémolyse et d'agglutination.

4^e Certaines intoxications sont accompagnées ou suivies d'une destruction ou d'une neutralisation globulaire qui équivaut à un état aigu d'anémie globulaire. Tels sont les empoisonnements par le *gaz d'éclairage* et l'*oxyde de carbone*. *Soresi* (1912) rapporte 9 cas d'empoisonnement par le gaz avec seulement 3 guérisons. Mais l'intoxication oxycarbonée est beaucoup plus favorablement combattue. Le traitement comporte d'abord la saignée, pour soustraire une partie des globules inutilisables, puis la transfusion.

C. — Hémothérapie

On a traité, par la transfusion du sang, un certain nombre d'états morbides, en faisant appel à toutes les

Résultat d'une transfusion dans un cas d'anémie pernicieuse

Examen du sang (Anémie pernicieuse), avant et après la transfusion. Durée d'observation : 110 jours.	22 sept. 1910	4 octobre	25 octobre	2 novembre	40 janv. 1911
Hématies.....	710.000	3.630.000	3.410.000	4.104.000	4.432.000
Hémoglobine.....	13 0/0	62 0/0	75 0/0	82 0/0	75 0/0
Index.....	9 +	.86	.97	1.	8 +
Leucocytes.....	3.200	7.300	9.600		5.400
Polynucléaires.....	23.3	32.9	66.4		51.0
Formes de transition.....	2.3	0.3	4.8		2.0
Grands mononucléaires.....	1.0	0.2	4.0		9.0
Moyens monos et lymphocytes.	73.0	6.3	23.2		38.0
Eosinophiles.....	0.0	0.0			0 0
Basophiles.....	0.0	0.0	0.6		0.0
Myélocytes	0.7	0.3			0.0
BOYARD. <i>Med. Rec.</i> (1911). Anémie pernicieuse. Femme, 35 ans, faiblesse extrême, état de stupeur permanent, s'alimente à peine, pouls 90. To 40°.					
Transfusion, le 4 octobre,					

propriétés thérapeutiques du sang, indistinctement, et sans idée pathogénique bien nette. La plupart de ces tentatives ont été abandonnées (goitre exophtalmique, tuberculose, cancer (1), leucémie), et il est inutile de s'étendre sur leur insuccès systématique. D'autres tentatives ont été poursuivies, qui méritent l'attention, surtout parce que des théories sont venues les étayer.

1° Le shock opératoire est, pour *Crile*, une des grandes indications de la transfusion, et son très important travail sur le shock donne à son avis un intérêt tout particulier. Il cite, dans ses observations, un certain nombre de bons résultats, et il semble bien que le shock disparaisse souvent après la transfusion.

Carrel, en chirurgie expérimentale, se sert volontiers de la méthode pour obvier au shock. Il rappelait récemment à l'un de nous que, lorsqu'on observe des contractions fibrillaires du myocarde, l'animal est voué à la mort, et que jamais il n'avait vu, par la thérapeutique habituelle (massage du cœur ou autre), l'animal survivre, sauf après la transfusion, qui presque toujours est suivie de l'amélioration de l'état cardiaque. Les contractions fibrillaires font place rapidement aux contractions normales.

Ces faits expérimentaux apportent une preuve du bon effet de la transfusion dans le shock, effet obtenu seulement par elle dans certains cas.

On a discuté, un peu sévèrement en France, l'opportunité de la transfusion dans les états de shock. Il n'y a pas de raison pour qu'à l'exemple des Américains, nous n'en obtenions de bons résultats dans les états de shock, accidentel ou chirurgical.

2° Intoxications. — Dans *l'éclampsie*, la transfusion peut trouver avec d'autres méthodes, (saignée, etc), une indication. — *Soresi* (1912) en rapporte 5 cas avec 3

(1) Le résultat de la transfusion est nul dans le cancer, à part, bien entendu, le bénéfice momentané qu'elle procure au cancéreux cachectisé, et la possibilité qu'elle lui offre, ainsi ranimé, de supporter une intervention chirurgicale.

échecs. Dans *l'urémie*, *Lambret* (1913) a eu un succès momentané assez remarquable, étant donné l'état du sujet. Dans les *brûlures* étendues, quelques succès également. L'un de nous a préconisé l'emploi de la transfusion dans les *états spasmodiques* (tétanie), sur la constatation des bons effets qu'il en obtient dans les syndromes hypersténiques expérimentaux (insuffisance parathyroïdienne).

Hedon (1909-10) a démontré que, lorsqu'on met en parabiose temporaire, par anastomose carotidienne croisée, deux chiens, dont l'un est normal et l'autre glycosurique (par suppression d'une grosse partie du pancréas), l'équilibre glycémique est rapidement établi entre les deux animaux. Mais, après séparation des animaux, le régime glycémique propre à chacun d'eux, se reconstitue rapidement ; le chien normal redevient normal, et le chien dépancraté (momentanément amélioré) redevient glycosurique. On en peut conclure, expérimentalement, que la transfusion ne donne pas aux glycosuriques une amélioration durable.

Chez l'homme, on a pourtant pratiqué la transfusion dans le *diabète*. À vrai dire, comme il s'agissait de malades quasi-comateux, peut-être a-t-on visé l'état d'intoxication (acidose ou autre) qu'ils présentaient. *Soresi* (1912) rapporte que 3 essais donnèrent 3 échecs. *Raulston* et *Woodyatt* (1914) ajoutent un quatrième essai, qui est aussi un quatrième échec. Après la transfusion, l'excrétion urinaire du sucre, de l'azote et des corps cétoniques, doubla ou à peu près. Le malade mourut peu après dans le coma.

3° Dans les suppurations, la valeur de la transfusion n'est pas encore établie. Quelques cas de suppurations pelviennes chroniques ont été améliorés, mais pour peu de temps. Les infections puerpérales, à forme suppurative localisée, semblent heureusement influencées (*Pool* et *Mac Clean* (1910), *Jeannin* et *Roux-Berger* (1913), *Roux* (de Brignolles) et *Weill* (1913), *Aubert* (1913). En serait-il de même des états septicémiques ? Nous ne le croyons

pas. Deux d'entre nous ont transfusé une infectée puerpérale (retention placentaire depuis un mois) présentant en outre des métrorragies. La transfusion arrêta les hémorragies, mais l'infection continua à évoluer, et la malade mourut de septicémie.

5° **Le traitement de certaines maladies immunisantes** (pellagre, fièvre typhoïde) a été tenté par la transfusion, de même que celui de **certains états toxiques** (accidents gravo-toxiques). Au début, ces transfusions furent faites avec du sang normal et en dehors de toute idée d'utiliser l'immunité acquise du donneur (pellagreux ou typhique guéri) au profit du receveur. C'est encore la technique suivie dans la plupart des cas.

Dans la *pellagre*, *Cole* et *Winthrop* (1911) ont fait 20 essais thérapeutiques sur des pellagreux parvenus à un haut degré d'intoxication (émaciation, asthénie, anémie, hyperexcitabilité réflexe grave, troubles mentaux, érythème, troubles gastro-intestinaux). Ils ont obtenu 75 0/0 de guérison. *Soresi* (1912) réunit 35 cas de pellagre traités par la transfusion, avec 60 0/0 de guérison, ce qui est encore très beau, étant donné qu'il s'agit de cas jusqu'alors rebelles à tout traitement.

Certains malades de *Cole et Winthrop* ont reçu le sang de pellagreux guéris ; ils en ont bénéficié, mais pas différemment des autres. Les résultats de la transfusion semblent donc, dans la pellagre, identiques, que le donneur soit immunisé ou non ; c'est-à-dire qu'ils sont très encourageants et méritent d'être repris en Europe.

Médication symptomatique contre les hémorragies de la fièvre typhoïde, la transfusion devient ici médication causale contre *l'infection typhique* elle-même. Ce résultat a d'abord été et est encore recherché par transfusion au malade du sang d'un donneur normal ; technique au reste très bonne et qui a donné, récemment encore, à *Libmann* (de *New-York*) un succès fort beau. On peut actuellement dire que, dans les cas graves de fièvre typhoïde, la transfusion est justifiée, et qu'on peut être

assuré d'en tirer le plus souvent grand profit.

Mais il a semblé particulièrement intéressant, à deux d'entre nous, de traiter ces typhoïdes par la transfusion de sang immunisé. Par crainte d'accidents de bactériolyse importante, la quantité de sang donnée a été insuffisante probablement. Aussi, ces premiers essais ne peuvent-ils être concluants. Il faut attendre mieux. Voici les deux observations :

Fièvre typhoïde. — Rechute. — Transfusion. — M^{...}, 30 ans, est atteint de fièvre typhoïde à bord d'un bateau. A son arrivée au Havre, il est transporté à l'Hôpital général, salle Brindeau, où il reçoit les soins de notre collègue des hôpitaux, le Dr Stempowski.

Le 7 octobre 1912, la température est de 38°6, le matin, et de 39°2, le soir. La température se maintient autour de 39° jusqu'au 23 octobre. La défervescence se fait alors progressivement, jusqu'au 25 octobre, date à laquelle la température redevient normale. Le 31 au soir, 38°4 ; le 1^{er} novembre au matin, 38°, le soir, 38°9 ; du 2 novembre au 6, la température est revenue autour de 39° ; du 6 au 9 novembre, la température est oscillante, à grands écarts entre le matin et le soir.

Le 9 au soir, transfusion. Le « donateur », âgé de 20 ans, a eu, en mars 1911, une fièvre typhoïde qui a duré exactement trois semaines, sans complication, et dont le séro-diagnostic était positif. L'examen du « donateur » est bon, cliniquement. L'examen du sang du « donateur » est fait aux différents points de vue que nous pensons utiles : réaction de Wassermann, négative ; séro-diagnostic de Widal, positif au 1/50° ; recherche de l'hémolyse et de l'agglutination, par rapport au sang du malade, négatives.

La transfusion est faite avec la canule d'Elsberg, suivant notre procédé : l'artère du « donateur » est retournée sur la canule, après avoir été fendue longitudinalement sur une longueur de 3 mm. environ, puis l'artère radiale retournée est coiffée avec la veine saphène du malade.

Le sang passe lentement, car le « donateur » est très ému.

On laisse couler le sang seulement pendant dix minutes, pour ne laisser passer qu'une quantité minime de sang (150 gr. environ), car nous pouvons craindre des phénomènes de bactériolyse importants et graves. Cependant, rien d'anormal n'a

suivi cette transfusion ; la température, qui était oscillante, est revenue en plateau pendant cinq jours, du 10 au 15 novembre, jour où le stade amphibole commence. La chute de la température est complète le 18 novembre, et la guérison s'est effectuée normalement depuis.

Fièvre typhoïde grave, hémorragie intestinale. — Transfusion hémostatique. — Puis, nouvelle transfusion d'un sang immunisé par une typhoïde datant de 1 an. — Amélioration. — Rechute. — Perforation intestinale. — Mort.

Maurice D..., soldat au 129^e régiment d'infanterie est soigné, du premier au septième jour de sa maladie, à l'Hôpital militaire du Havre, pour une fièvre typhoïde confirmée par la séro-diagnostic de Widal.

A partir du huitième jour, il est soigné, dans sa famille, par notre collègue le Dr Marc Gibert, qui nous communique l'observation suivante :

Au 9^e jour, apparition de taches rosées caractéristiques. Pouls dichrote à 90. Délire et agitation sans une minute de lucidité.

Du 9^e au 13^e jour, état stationnaire, délire incessant.

13^e jour, hémorragie intestinale évaluée à un tiers de litre environ.

14^e jour : deux garde-robes noires et rouges.

15^e jour : pouls filiforme à 122, délire constant, malade exsangue, deux nouvelles selles noires.

A 2 heures et demie, transfusion d'un « donateur » n'ayant pas eu la fièvre typhoïde. L'un de nous est appelé par les docteurs Gibert et Walch à pratiquer cette transfusion.

Le procédé employé est celui de la canule d'Elsberg modifié par nous. L'écoulement du sang se fait lentement, car le « donateur », un jeune homme vigoureux de 25 ans, est très ému.

Voici les variations du pouls pendant la transfusion qui dure 20'. Le pouls du « donateur » est à 90 jusqu'à la fin.

Le pouls du « receveur » est à 122, puis 102 au bout de 5 minutes, puis 104 à la 10^e minute, il est à 96 à la fin de la transfusion. Le pouls s'est relevé et reste meilleur pendant la soirée. C'est l'effet apparent de la transfusion.

Comme, d'autre part, le sang n'est passé qu'en petite quantité, à cause de la constriction du système vasculaire du « donateur », et qu'une personne, ayant eu la fièvre typhoïde en juillet 1912,

s'offre à donner du sang, on décide une nouvelle transfusion le lendemain.

Le « donateur » est une femme de 40 ans, solide et vigoureuse. Le séro-diagnostic, fait par notre ami Daufresne, n'est que faiblement positif au 1/50^e.

La transfusion directe à la canule d'Elsberg se fait parfaitement. Le « donateur » est calme et son pouls bat à 64 pendant toute l'opération qui dure une demi-heure.

Le pouls du « receveur » est à 104 au début, puis, après 5 minutes, à 95, mais, vers la 15^e minute, le pouls remonte à 108, pendant que le malade s'agite et frissonne légèrement. Au bout de la demi-heure, le pouls est à 112.

Aussitôt après la transfusion, le malade est pris d'un grand frisson qui le secoue tout entier pendant une heure ; après quoi la température monte à 41°2. (Il est à remarquer que le malade n'a eu aucun autre frisson dans le cours de sa maladie). Puis, sudation abondante ; la température descend à 38°9 et s'y maintient pendant les 24 heures qui ont suivi.

Deux heures après le frisson, émission de 200 gr. d'urine nettement colorée en rouge ; l'examen révèle la présence de sang (hématies, cylindres hématiques). Les émissions suivantes quelques heures après, sont claires, limpides, sans aucune trace de sang.

Le 17^e jour, encore une garde-robe noire. Pouls meilleur à 100, mais le délire est toujours le même.

Injection sous-cutanée de sérum d'Oliviero (40 cc.).

Du 17^e au 20^e jour, sérum Oliviero pendant les trois jours. On ne donne pas de lavement. Pas de garde-robe. Délire plus tranquille et seulement intermittent. Pouls assez bon, variant de 92 à 104.

Du 21^e au 23^e jour, un lavement quotidien amène, chaque jour, une bonne selle ne contenant plus de sang. Le délire, qui a diminué, cesse complètement le 22^e jour. Le malade a repris conscience, le pouls est excellent, et la défervescence paraît se faire.

Le 24^e jour : journée excellente, mais 40° le soir.

Le 25^e jour : légère agitation, nouvelle poussée de taches rosées.

Le 26^e jour : délire intermittent, garde-robe rosée.

Du 27^e au 32^e jour, l'état s'aggrave de jour en jour, délire complet et agitation continue, le pouls se maintient avec peine

par le sérum artificiel et la spartéine.

Un léger suintement sanguin continue du côté de l'intestin.

Le 33^e jour, frisson, 40°7 dans la nuit, puis sudation abondante 39°2 toute la journée, état aussi grave que la veille.

Dans la nuit du 35^e au 36^e jour, nos confrères nous rappellent pour une perforation typhique, à laquelle le malade succombe, malgré la suture intestinale.

Les seules conclusions que nous puissions tirer de ces deux observations sont les suivantes :

Le danger d'intoxication par bactériolyse paraît devoir être écarté. Dans nos deux observations, il ne s'est rien produit qui puisse être attribué à de pareils phénomènes.

La transfusion a été, dans les deux cas, suivie d'une légère amélioration.

Il est impossible de juger de l'effet de la méthode par son application à des cas graves et à la fin de leur évolution fatale ; pour avoir une opinion, il faudrait traiter systématiquement, par la transfusion de sang immunisé, un certain nombre de typhiques au début. C'est seulement alors qu'on pourrait dire si l'évolution de la maladie est modifiée par le traitement.

Il est inutile d'essayer la méthode chez des malades déjà atteints dans leurs fonctions vitales, dont les organes essentiels sont irrémédiablement touchés, et chez lesquels le traitement de la fièvre typhoïde n'existe déjà plus, eu égard à l'importance des lésions organiques.

En résumé, nous pensons que les dangers redoutés par certains auteurs, du fait de la bactériolyse, sont inexistants, et que la fièvre typhoïde peut être traitée par la transfusion de sang immunisé ; l'avenir nous dira si l'emploi du sang immunisé vaut mieux que celui du sang normal qui, lui, est capable de rendre des services importants dans le traitement de cette affection.

En conclusion, les résultats obtenus permettent d'espérer que la transfusion pourra être employée avec succès dans le traitement des maladies infectieuses, grâce à l'immunité acquise par le « donateur » et, dès maintenant, on

peut s'attaquer à certaines d'entre elles, dont la fièvre typhoïde nous semble le type.

6° Nous rapprocherons de ces essais d'hémothérapie par transfusion de sang immunisé, les tentatives faites contre les **accidents gravido-toxiques**.

L'absence ou l'insuffisance d'anticorps placentaires, dans le sang maternel, semble être en relation avec l'apparition des accidents gravido-toxiques. Il était donc logique d'en escompter la cessation, en fournissant à une malade un appoint d'anticorps placentaires de femme immunisée (injection de sérum de femme enceinte normale). Les résultats qu'on en a obtenus sont satisfaisants.

Récemment, *Viannay* (1913) et *Bernheim* (1913), indépendamment l'un de l'autre, ont transfusé au receveur (femme enceinte atteinte de vomissements incoercibles), le sang d'un donneur immunisé (femme enceinte normale). Le résultat a été favorable.

D'autre part, *Keator* (de *New-York*) a récemment obtenu un succès en transfusant à une femme, atteinte d'accidents gravido-toxiques, le sang de son mari. Il semble donc qu'il n'est pas nécessaire d'employer un donneur immunisé. C'est à l'avenir de montrer, par des essais plus nombreux, la valeur respective des résultats atteints dans les états toxiques ou infectieux, par la transfusion de sang normal et par la transfusion de sang immunisé.

Telles sont, à l'heure actuelle, les indications de la transfusion. Nous les résumons en un tableau synoptique (*pages 180 et 181*).

2^o Chlorose

3^o Anémie pernicieuse

4^o Intoxications { Par le gaz d'éclairage ;
 { Par l'oxyde de carbone.

C. — Hémothérapie

1^o Shock opératoire { Arrêt du cœur.

2^o Shock accidentel { Ecrasements.
 { Compression.
 { Explosion d'obus.

3^o Intoxications { Eclampsie.
 { Urémie.
 { Brûlures.
 { Diabète.

4^o Suppurations

5^o Toxi-Infections { Pellagre
 { Fièvre typhoïde.
 { Accidents gravis- { Sang immunisé
 { do-toxiques. ou
 non immunisé.

CHAPITRE VIII

**Eau Salée et Succédanés
de la Transfusion**

Eau Salée et Succédanés de la Transfusion

A. — L'Eau salée contre la Transfusion

Parmi les raisons qui occasionnèrent la décadence de la transfusion à la fin du siècle dernier, une des plus certaines est la mise en pratique d'une méthode alors nouvelle, l'injection de « sérum artificiel ». La simplicité d'exécution de cette méthode, la valeur de ses résultats apparurent à tous les chirurgiens, et la transfusion, alliée suspecte et dangereuse, fut abandonnée : presque toutes les indications de la transfusion furent acquises à l'injection saline.

Actuellement, les dangers de la transfusion ont disparu. Sa technique, précisée, se simplifie chaque jour davantage. La transfusion réclame à son tour la place de l'injection saline ; et, une fois de plus, le conflit se rallume : eau salée contre transfusion.

S'il était démontré que la valeur thérapeutique des deux méthodes est identique, et que leurs champs d'indication se superposent, il faudrait adopter la plus simple, et toute hésitation cessant, délaisser la transfusion. Mais ni l'expérimentation ni la pratique chirurgicale ne concluent à cette assimilation, dans les deux méthodes, aussi bien du mode d'action que des résultats. Une courte étude

comparative de l'injection saline et de la transfusion permettra de s'en rendre compte.

Quoi qu'on en ait dit, les indications de la transfusion et de l'injection saline ne sont pas superposables. Il est des cas dans lesquels l'une est logique, à l'exclusion de l'autre (thérapeutique hémostatique). Il en est d'autres où les deux méthodes sont également mauvaises (intoxication par la strychnine, intoxication diphtérique, (*Pierre Delbet, Crile*). Il en est d'autres, enfin, où les deux méthodes sont vraiment en rivalité : le shock et les anémies aiguës. Nous laisserons de côté le shock, état encore mal délimité, mal pénétré, malgré les recherches très suggestives de *Crile*. En plus, le shock n'est pas « dosable » et se prête mal à une étude thérapeutique comparative. C'est dans les *anémies aiguës*, grosse indication de la transfusion et de l'injection saline, qu'il faut étudier la valeur thérapeutique de chacune d'elle.

1°. — Données expérimentales

On peut évaluer, chez le chien, la masse du sang à $\frac{4}{13}$ du poids de l'animal. Un chien de 20 kilos possède donc environ 1 litre $1/2$ de sang.

Le chien succombe lorsqu'il a perdu, en une fois, une quantité de sang égale à $50/0$ de son poids. Un chien de 20 kilos est donc tué par une saignée *continue* de 1 litre.

A ce moment, la pression sanguine est très basse, la respiration devient entre-coupée, quelques grandes inspirations se produisent, les sphincters se relâchent, des convulsions apparaissent, le cœur et les poumons s'arrêtent. Et, cependant, il reste encore à l'animal une quantité de sang appréciable ($\frac{1}{3}$), soit 500 cm^3 pour un chien de 20 kilos.

La soustraction des $\frac{2}{3}$ de la masse sanguine entraîne — à peu de chose près — la soustraction des $\frac{2}{3}$ des hématies. L'animal meurt-il parce que privé de plasma et de

globules, ou pour l'une des deux causes seulement ? « Quelle est la cause de la mort après les hémorragies rapides ? C'est là le fond de la question. Si la mort est causée par l'anémie globulaire... c'est la transfusion qu'il faut faire. Si, au contraire, la mort survient parce que la quantité de liquide contenue dans les vaisseaux est insuffisante... c'est l'injection saline qui est avant tout indiquée » (*Pierre Delbet*, 1912).

Action de l'injection alines chez les animaux saignés à blanc

Le chiffre normal des hématies, chez le chien, est de 6.600.000. En reconstituant, avec de l'eau salée, le volume initial de la masse sanguine, chez un chien de 20 kilos à qui il reste 500 cm³ de sang, on dilue les globules restants, et l'animal présente, avec un volume normal de liquide intra-vasculaire, un chiffre d'hématies de 2.200.000. C'est un chiffre bas, mais compatible avec la vie, chez le chien comme chez l'homme. A priori, on peut donc espérer la survie d'un animal saigné à blanc puis injecté d'eau salée.

L'expérience montre, en effet, que l'animal saigné à blanc, dont la respiration est arrêtée et les battements du cœur non perceptibles, peut être rappelé à la vie par l'injection saline. Depuis *Kronecker* et *Sander* (1879), l'expérience a été mainte fois réalisée (*Schwartz*, *Levin*, *David* et *Curtis*, *P. Delbet*, etc...) Les chiens ainsi traités « subissent des modifications si apparentes et si constantes que nous sommes convaincus de l'effet stimulant produit par l'injection saline. Les cœurs dont les pulsations n'étaient plus perceptibles, commencent à battre énergiquement. On sent battre la carotide ; la respiration reprend, puis devient pleine et régulière, après les 50 ou 100 premiers cc³ injectés. L'injection terminée, les chiens peuvent se tenir debout, et marcher. Mais ils présentent une faiblesse marquée » (*Curtis* et *David*, 1912).

Il n'est même pas besoin de restituer en eau salée, à l'animal saigné à blanc, son volume de sang initial, pour le ranimer. On l'a saigné à 50/0 de son poids, on l'injecte à 20/0 : il est ranimé, au moins dans quelques cas (*Leborgne*, 1913).

Mieux encore : un chien est saigné à blanc ; on lui injecte de l'eau salée ; la résurrection est immédiate. Le chien est de nouveau saigné par la carotide jusqu'à cessation de l'écoulement du liquide aqueux, et, de nouveau, ressuscité avec de l'eau salée. On répète plusieurs fois de suite la saignée complète et la résurrection. La résurrection finale est même obtenue avec de l'eau de robinet, (s'il reste un globule en circulation, il est hémolysé). L'animal, parfaitement vivant, dût être sacrifié à la fin de l'expérience (*Curtis et David*, 1912).

Le rappel à la vie d'un animal saigné à blanc, en état de mort apparente, est donc constant ou à peu près, par l'injection saline. Voyons maintenant ce que devient ultérieurement le chien saigné puis injecté à l'eau salée.

La pression sanguine momentanément remontée, ne tarde pas à faiblir de nouveau (*Crile*, 1909). Le cœur s'est bien remis à battre, et la circulation se rétablit ; mais l'animal n'en succombe pas moins (*J. Levin*, 1909). « Sept chiens sur neuf, faiblissent et meurent en 2 à 18 heures. L'autopsie montre peu de chose : anémie et dégénérescence graisseuse. Pas de dilatation cardiaque. Pas de liquide dans les cavités séreuses. » (*Curtis et David*, 1912).

Les suites, comme on voit, ne sont pas brillantes. Pourtant, quelques animaux survivent : *Curtis et David*, *Pierre Delbet*, *Leborgne* l'ont montré. Et c'est une preuve en faveur de la théorie mécanique de la mort par saignée ainsi qu'un argument en faveur de l'injection saline. Mais la survie est-elle définitive, nous ne le croyons pas.

En effet, lorsqu'on perfuse *in situ* les reins d'un animal avec une solution saline quelconque, on voit, au bout d'un temps variable, de quelques semaines à quelques mois, l'animal succomber à des accidents progressifs

d'urémie. *Guthrie* a démontré la quasi-constance de ce fait.

Lorsqu'on perfuse, dans les mêmes conditions, les reins d'un animal avec un liquide composé, pour les $\frac{2}{3}$, de solution saline, et pour $\frac{1}{3}$, de sang défibriné de l'animal lui-même, on observe les mêmes effets dans plus de la moitié des cas (*Morel*).

Ce fait nous a conduit à étudier l'action lointaine de la dilution au $\frac{1}{3}$, du sang restant à l'animal saigné, par injection de $\frac{2}{3}$ d'eau salée. Les animaux ainsi traités sont morts entre 1 et 2 mois, cachectiques, avec des troubles gastro-intestinaux intenses.

Action de la Transfusion chez les animaux saignés à blanc

Levin (1909), après cessation des battements du cœur, introduit, chez un chien, par la jugulaire, le sang carotidien d'un autre chien. Dès la première minute, le cœur se remet à battre. L'expérience, répétée huit fois, eut toujours le même résultat.

Leborgne (1913), prélève, par saignée, 400 grammes de sang à un chien de 6 kilos (soit 6,66 0/0) de son poids. La pression, de 12 à 14 cm. Hg tombe à 1,7. La respiration est irrégulière et faible. On transfuse 27 gr. 75 de sang (soit 0,45 0/0) du poids de l'animal; la pression monte de 1,7 à 4, et la respiration se régularise.

Curtis et *David* (1912) saignent à blanc 15 chiens, jusqu'à cessation du jet carotidien. La respiration est haletante, irrégulière ou suspendue. On transfuse alors, en quantité égale à celle qu'on a prélevée, le sang d'un autre chien, donneur. Les 15 chiens sont rappelés à la vie. « Les effets stimulants sont cependant à peine plus marqués que ceux qu'on observe après injection d'eau salée. » (Et même l'un d'eux, après quelques inspirations, succomba).

De toutes ces expériences, un premier point résulte :

Le rappel à la vie d'un animal saigné à blanc, en état

de mort apparente, est constant par la transfusion. Quel est, par ailleurs, l'avenir de cet animal ?

Cinq minutes avant le début de la transfusion, dit *Levin*, ce chien, qui avait perdu une quantité de sang égale à 4,5 ou 5,5 0/0 de son poids, qui était en état de mort apparente, sembla se porter aussi bien que si on ne lui avait rien fait.

Lorsqu'ils étaient remis de l'anesthésie, disent *Curtis* et *David*, les chiens paraissaient aussi bien portants et vigoureux qu'au commencement de l'opération. Leur condition clinique était en contraste avec l'apparence faible et anémique des animaux traités par l'injection saline. Pour certains, l'observation se prolongea un mois, et permit de constater un bon état de santé persistant.

Le chien de *Leborgne*, soumis à une saignée mortelle, est définitivement guéri par une transfusion de quelques grammes.

Les résultats éloignés de la transfusion chez les chiens saignés à blanc sont, en résumé, très satisfaisants.

Analyse des faits précédents

Un chien, saigné à blanc, est voué à la mort immédiate ou rapide. Les rares exceptions qu'on peut alléguer ne sauraient confirmer l'opinion de *Feis* (1894).

Il n'est qu'un moyen de ranimer l'animal mis en état de mort apparente par saignée brusque, c'est la mise en circulation, dans son système vasculaire, d'une certaine quantité d'un liquide isotonique, eau salée ou sang par exemple.

RÉSULTATS IMMÉDIATS. — L'introduction d'un liquide isotonique dans les veines d'un animal saigné à blanc, provoque, presque instantanément, une réaction manifeste, caractérisée par la reprise ou l'affirmation des battements cardiaques et le rétablissement progressif d'une respiration régulière. La nature du liquide isotonique employé semble avoir peu d'importance. Qu'on utilise le

sérum artificiel ordinaire ou, comme *Tigerstedt* (1889), le liquide de *Ringer*, les résultats obtenus par l'injection de solutions salines sont aussi rapides et aussi marqués que par la transfusion. Si on n'envisage que les résultats temporaires, la solution saline est aussi efficace que le sang pur. « Il n'est pas possible de ranimer des animaux morts, mais lorsqu'il y a arrêt de circulation par baisse progressive de pression, du fait de la saignée, il est acquis que l'injection d'un liquide isotonique quelconque, administré sous certaine pression, rétablit la continuité de la circulation (*Curtis et David*, 1912) ».

RÉSULTATS PERMANENTS. — L'injection saline ne donne à l'animal saigné à blanc qu'un bénéfice temporaire. Peu à peu, la pression, remontée à la normale, baisse de nouveau, et l'animal meurt en 24 heures au plus. L'injection saline n'a donc pas, dans les anémies aiguës par hémorragie, de valeur permanente. Mais elle permet d'entretenir *articiellement* la circulation, pendant un certain temps, et de différer, d'un certain nombre d'heures, la transfusion du sang, qui est, expérimentalement, la seule thérapeutique efficace de la saignée à blanc.

On a pu reprocher à *Crile* un certain parti pris en faveur de la transfusion opposée à l'injection saline. Aussi, de propos délibéré, avons-nous passé sous silence ses expériences d'injection saline. Il faut reconnaître que ses conclusions sont confirmées, tant par les recherches que nous avons rapportées que par nos expériences personnelles.

2°. — Faits cliniques

L'appréciation comparative des deux méthodes devient, ici, beaucoup plus difficile. Sans risquer un démenti on peut toujours dire : tel malade guéri par la transfusion eut aussi bien guéri par l'injection saline ; ... et s'entendre répondre : tel autre malade eut survécu transfusé, alors qu'il est mort malgré l'injection saline.

Pourtant, l'examen impartial des faits montre, en dehors de la différence d'intensité d'action des deux méthodes, une qualité d'action complètement distincte.

a) Différence de l'intensité d'action de la transfusion et de l'injection saline. — Dès 1876, M. *Henrot* avait observé que, dans les anémies, l'action curative peut être obtenue au prix d'une transfusion minime. Il précise dans un travail récent (1913) : « Ce qui ressort des transfusions sus-énoncées, c'est que, comme pour les injections de sérum, on n'est pas obligé d'employer des quantités considérables de liquide ; 100 ou 200 grammes de sang ont suffi à amener une transformation considérable ».

Actuellement, tous les chirurgiens transfuseurs sont d'accord sur ce point : la reviviscence, le retour à la pression normale et son maintien sont acquis au prix d'une transfusion beaucoup moins copieuse que l'injection saline nécessaire pour obtenir ces effets.

Telle est l'intensité d'action de la transfusion que certains auteurs, comme nous le verrons à propos de l'emploi du sang défibriné, obtiennent des effets thérapeutiques très marqués, par l'emploi de quelques centimètres cubes de sang.

Le sang n'agit donc pas par sa masse. En plus, « l'action de la transfusion est trop rapide pour qu'elle puisse être attribuée à la quantité de sang introduite ; c'est donc à sa qualité qu'elle est due, à ses éléments vivants, et c'est là une action que ne posséderont jamais les injections de sérum. » (*Lambret*). Il est de fait que les grands anémiés par hémorragie sont plus vite « ramenés à la vie » par la transfusion que par tout autre moyen. Tous les chirurgiens ont observé, chez leurs malades, au cours même de la transfusion, un retour à la conscience, une sensation de « vie qui revient », un bien-être indéfinissable, qu'on n'observe pas au cours de l'injection de sérum la plus efficace.

Plus intenses et plus rapides, les effets de la transfusion sont aussi plus continus et plus durables que ceux de l'injection saline. Nombre d'observations en font foi. Et, tandis que l'injection de sérum artificiel, qui relève la pression, améliore le pouls de l'hémorragique momentanément, doit être assez souvent répétée lorsque faiblit son action transitoire, la transfusion, au contraire, est faite une fois pour toute.

Il est à remarquer qu'en France, on ne pratique presque jamais la transfusion d'emblée, mais seulement après échec ou bénéfice insuffisant de toutes les autres méthodes, y compris l'injection salée. On ne recherche les bons résultats de la transfusion que la main forcée. Cette manière de faire, regrettable par ailleurs, a pourtant son bon côté : elle montre, par les bons résultats obtenus en désespoir de cause, la puissance d'action de la transfusion comparativement aux autres méthodes.

b) Différences qualitatives de l'injection saline et de la transfusion. — Quels que soient les mérites de l'injection salée — et ils sont indiscutables au point de vue immédiat — ils sont pourtant limités au relèvement de la pression et à la stimulation nerveuse.

L'eau salée n'exerce aucune action hémostatique. L'emploi du sérum artificiel est même contre-indiqué lorsqu'on recherche l'hémostase. En diluant ou en altérant les principes qui, dans le sang, favorisent ou réalisent la coagulation, le sérum artificiel entretient la continuation de l'hémorragie.

L'eau salée n'excite en rien l'hématopoïèse.

L'eau salée n'a pas de valeur respiratoire.

La transfusion, au contraire, introduit un liquide isotonique auquel on reconnaît des propriétés hémostatiques, hémopoïétiques, et une capacité respiratoire.

« L'action de la transfusion n'est pas seulement une action directe, comparable à celle d'une injection intraveineuse de sérum artificiel. A côté des globules rouges et

blancs, il existe, dans le sérum, des produits organiques, *physiologiques*, substances minérales et albuminoïdes, toxines et antitoxines venues des glandes vasculaires sanguines (*Tuffier*, 1913) ».

Au total, la transfusion a toutes les propriétés thérapeutiques de l'injection saline ; et elle en a quelques-unes de plus. L'expérience et la clinique s'accordent à démontrer la supériorité qualitative et quantitative de la transfusion sur l'injection saline.

On est souvent amené à pratiquer la transfusion après échec de l'injection saline. On n'est jamais amené à faire l'injection saline à des transfusés.

Il faut considérer l'injection saline comme une méthode précieuse, qui suffit souvent dans les cas moyens d'anémie aiguë, lorsqu'il ne s'agit que de stimuler et de relever une pression basse.

Dans les cas graves où la stimulation doit être intense, où l'hémoglobine constitue un besoin immédiat, où la coagulabilité est abaissée, où l'hématopoïèse est compromise, la transfusion doit être préférée.

On arrive presque toujours à temps pour la faire, si on a la précaution de demander à l'injection saline l'action stimulante temporaire qu'elle est susceptible de donner.

B. — Les succédanés de la transfusion ⁽¹⁾

La transfusion réalise l'hémothérapie sous sa forme la plus parfaite : directe et totale. Mais l'hémothérapie peut être réalisée sous beaucoup d'autres formes, soit qu'on utilise le sang du malade lui-même, ou d'un individu de même espèce, ou d'un animal (auto, iso, hétéro-hémothérapie) ; soit qu'on utilise le sang total ou ses constituants ;

(1) On consultera avec profit le livre, récemment paru, de MM. P.-E. Weill, Boyé et Roux-Berger : *Le Traitement des Hémorragies* (Vigot frères, éditeurs, Paris, 1916).

soit enfin que l'introduction de ce sang ou de ses constituants soit réalisée par voie gastrique, sous-cutanée, intra-veineuse, etc. Le tableau ci-après (*page 196*) représente les diverses formes de l'hémothérapie. Nous ne pouvons les envisager une à une.

Sous le titre de « Succédanés de la transfusion », nous nous bornerons à une courte étude de deux méthodes d'iso-hémothérapie, qui prétendent aux mêmes indications, et se réclament d'une simplicité d'exécution plus grande que celle de la transfusion directe :

Ces méthodes sont :

L'injection intra-vasculaire de sang défibriné.

L'injection sous-cutanée de sang défibriné ou de sang total.

(Nous ne parlerons pas de l'injection intra-péritonéale de sang, dont les applications chirurgicales ne sauraient s'étendre).

1° L'injection intra-vasculaire de sang défibriné.

La toxicité du sang, d'une espèce à l'autre, avait été attribuée par *Dieffenbach* (1810) et par *Bischoff* (1835) à la présence de la fibrine. Aussi conseillèrent-ils de défibriner le sang par le battage.

Brown-Sequard, *Panum*, *Casse*, *Landois*, *Worm-Muller*, qui adoptèrent l'usage du sang défibriné, en donnent les raisons suivantes : 1° la fibrine n'est pas une partie essentielle du sang ; 2° dans la transfusion, elle expose au danger de coagulation ; 3° la défibrination « artériolise » le sang ; 4° le sang défibriné vaut le sang total.

D'autre part, *Gesellius*, *Hasse*, *Moncoq*, *Behier*, *Rous-sel*, *Oré* repoussèrent l'emploi du sang défibriné avec les arguments que voici : 1° perte de temps ; 2° altération des propriétés du sang, « globules battus à mort » ; 3° le sang défibriné est toxique ; 4° il n'est plus hémostatique ; 5° manipulation d'une asepsie douteuse ; l'usage de sang complet donne des résultats supérieurs.

PROVENANCE DU SANG	PRODUIT UTILISÉ	VOIE D'INTRODUCTION
L'individu lui-même. (<i>Auto-hémothérapie</i>)	Sang total..... Sérum (auto-sérothérapie).....	sous-cutanée, intra-vasculaire. sous-cutanée, intra musculaire.
Un individu de même espèce. (<i>Iso-hémothérapie</i>)	Sang total..... Sang défibriné.....	intra-vasculaire : <i>Transfusion</i> . { sous-cutanée. { intra-musculaire. { intra-péritonéale. { intra-vasculaire. { sous-cutanée. { intra-musculaire. { intra-péritonéale,
Un individu d'espèce différente. (<i>Hétéro-hémothérapie</i>)	Sang total, frais ou desséché..... Hémoglobine sous diverses formes Fibrinogène..... Fibrine..... Extraits leucocytaires..... Sérum normal liquide ou sec et sérum préparés.....	gastrique. gastrique, sous-cutanée. sous-cutané. externe (topique). sous-cutanée. sous-cutanée, gastrique.

Tableau des modalités de l'Hémothérapie.

L'emploi du sang défibriné qui s'était répandu, (puisque, pendant la guerre franco-prussienne de 1870, on fit 37 transfusions de sang défibriné avec 13 succès), fut peu à peu abandonné, et, dès 1877, *A. Kohler* remarquait que les injections intra-veineuses de sang défibriné pouvaient déterminer des thromboses multiples par introduction d'un excès de fibrin-ferment, et provoquer de la dyspnée, des œdèmes et de la fièvre.

Actuellement, en Allemagne surtout, on revient volontiers à la transfusion du sang défibriné, que *Morawitz* (1907) a tenté de réhabiliter, et les partisans de cette méthode l'opposent délibérément à la transfusion directe. Leurs adversaires répondent en proclamant les dangers de l'emploi de sang défibriné, et la question reste confuse.

À notre avis, trois questions se posent :

a) Quelle est la valeur de la transfusion intra-veineuse de sang défibriné au point de vue expérimental ?

b) Quels dangers comporte-t-elle ?

c) Quels en sont les résultats cliniques ?

a) **Valeur de la transfusion intra-veineuse de sang défibriné au point de vue expérimental.** — Les recherches de *Johansson* et *Tigerstedt* (1889), puis celles de *C. Tigerstedt* (1908) ne concluent pas à une valeur éclatante. Sur le lapin, après la saignée, les solutions salines, surtout celle de *Ringer*, se montrent plus actives que le sang défibriné, et surtout moins nocives.

Ceci s'expliquerait de la façon suivante :

L'introduction, dans la circulation, d'un liquide de viscosité inférieure à celle du sang (solution saline), même si cette introduction est trop copieuse, n'impose pas à la systole cardiaque un excès de travail insurmontable. Si la viscosité du liquide introduit est supérieure à celle du sang, la propulsion de ce liquide, dans le système vasculaire, fatigue le cœur qui faiblit.

Les conclusions de *Leborqne* (1913) sont un peu moins sévères : les différences d'action du sang défibriné et le

l'injection saline sont peu marquées ; peut-être la reviviscence est-elle obtenue au prix d'une moindre quantité de sang défibriné.

Quand à *Curtis* et *David* (1912), ils concluent dans un sens plus favorable. Chez des chiens saignés à blanc, par injection intra-veineuse immédiate de sang fraîchement tiré, défibriné par battage et utilisé immédiatement, ils obtiennent la reviviscence immédiate. Les animaux, observés jusqu'à 11 et 15 jours, se maintiennent en bonne condition (ce qu'on n'observe pas avec l'eau salée), et leur chiffre globulaire ne baisse pas ; les hématies injectées semblent remplacer les hématies perdues.

Ces conclusions sont recevables, d'autant que l'emploi du sang défibriné dans les circulations artificielles, donne satisfaction aux physiologistes.

On peut donc admettre que l'injection intra-veineuse de sang défibriné a une valeur thérapeutique indiscutable, au point de vue expérimental.

b) Dangers que comporte l'injection intra-veineuse de sang défibriné. — Le sang défibriné, dit *Morawitz* (1907), n'est susceptible de déterminer la coagulation intra-vasculaire que si on l'injecte chaud. Si on a soin de laisser le sang en repos, pendant une demi-heure après la défibrination, on peut être certain qu'à ce moment, la coagulation s'est effectuée tout entière et que les caillots ne se reproduiront plus (*Casse*, 1913). Ce qui tient à la transformation rapide du fibrin-ferment en une substance inactive et inoffensive (métathrombine).

Les conclusions de *Morawitz* sont les suivantes : dangereuse sitôt après la défibrination, l'injection intra-vasculaire de sang défibriné est dénuée de dangers avec du sang défibriné depuis un certain temps. Ces remarques sont confirmées par *Moldowan* (1910) pour qui l'injection de sang fraîchement défibriné entraîne, chez l'animal de même espèce, la mort rapide, après des phénomènes qui rappellent les accidents anaphylactiques. A l'autopsie, on constate la formation de caillots intra-cardiaques

et intra-vasculaires. Les constatations expérimentales de *W. Schultz* (1905-1911) sont du même ordre.

Comme, d'autre part, *Pike*, *Guthrie* et *Stewart* (1908) ont établi que la conservation du sang défibriné, pendant 24 heures avant son emploi, rend les hématies incapables d'activité physiologique et en diminue la valeur thérapeutique, il en résulte, que le sang défibriné doit être suffisamment reposé pour n'être pas dangereux, mais pas trop reposé pour rester actif.

Voici comment procède *Morawitz*. Le sang du donneur, retiré par ponction d'une veine, est recueilli dans un vase, et fouetté énergiquement avec une baguette de verre, ou agité avec des perles de verre. La défibrination, commencée dès le début de la saignée, doit être poursuivie 5 à 10 minutes après la fin de la saignée. Le sang défibriné repose ensuite pendant une demi-heure ; après quoi on le filtre : il est prêt à être injecté. Toute l'opération doit être conduite aseptiquement. Une saignée de 250 cm³ donne, après défibrination et filtration, 200 cm³. L'injection dans la veine du receveur est faite lentement ; il faut 20 à 30 minutes pour injecter les 200 cm³.

A. Weber (1907) procède différemment. Le sang défibriné et filtré, est mis à reposer à la glacière pendant 24 heures, puis réchauffé à la température humaine avant l'usage. On injecte seulement 5 cm³ ; l'injection est répétée tous les 5 ou 10 jours, jusqu'à concurrence de 3 ou 4 injections.

D'après ces auteurs, nous sommes donc en possession d'un liquide isotonique d'une certaine valeur thérapeutique, et dénué de danger (disent les expérimentateurs). Voyons cliniquement les résultats qu'on obtient par injection intra-vasculaire de ce liquide.

c) Résultats cliniques. — La transfusion de sang défibriné a été employée surtout dans le traitement des anémies graves, concurremment à la médication arsenicale. Elle semble avoir sur l'hématopoïèse une action stimu-

lante réelle, toutes les fois que la moëlle osseuse n'est pas irrémédiablement compromise, mais ce résultat thérapeutique ne va pas sans incidents. En voici des exemples :

Morawitz (1907) applique ce procédé dans plusieurs cas d'anémie grave. Dans un cas, vers la fin de l'injection (200 cm^3), le patient est pris de dyspnée intense; la température s'élève, une agitation violente se manifeste, l'état général est alarmant. Dans un second cas : cyanose, dyspnée, température élevée, hématurie.

E. Waller (1911) renonce à l'injection de sang défibriné à cause des accidents de dyspnée et d'arythmie.

W. Schlutz (1911) traite une anémie grave, « on transfusa, dit-il, 380 cm^3 de sang, défibriné depuis $3/4$ d'heure. Une heure après la transfusion, la malade, prise d'un grand frisson, (la température est à $40^{\circ}2$), est très abattue. »

Bennecke (1912) transfuse (sang défibriné) deux anémies pernicieuses. Dans un cas, la mort sembla avoir été hâtée. Le procédé, dit-il, n'est pas inoffensif.

A. Weber (1913) pratique 46 transfusions de sang défibriné sur 18 malades ; 6 fois, il y a des accidents. Dans un cas, une injection de 40 cm^3 accélère brusquement le pouls et la température : accès de suffocation, sueurs profuses, grand frisson, fièvre, état très grave pendant deux jours. Dans un autre cas, frisson intense, fièvre élevée, céphalée, arthralgie. Il conclut, avec quelque indulgence : « Nous ne prétendons pas présenter la méthode comme un procédé absolument inoffensif ».

Cette réserve est partagée par *Voit* (1911), par *Flocrcken* (1912), qui déconseillent l'emploi du sang défibriné.

La question est donc réglée : malgré le récent plaidoyer de *M. Casse* (1913) en sa faveur, l'injection intra-veineuse de sang défibriné ne fera pas beaucoup d'adeptes. Aussi bien, le débat n'est pas sur sa valeur thérapeutique, comme le fait entendre *M. Casse* ; il est sur sa nocivité. Or sa nocivité n'est pas douteuse, puisque dans un grand nombre de cas, l'injection intra-veineuse de sang défibriné est

immédiatement ou rapidement suivie d'accidents, toujours les mêmes : frisson, fièvre, dyspnée, collapsus (1).

De quelle nature sont les « accidents du sang défilbriné ? »

Ils ne peuvent tenir ni au volume de la masse injectée, ni à la vitesse d'injection, puisqu'on les observe par l'emploi de doses minimales de sang (5 cm³).

Ils ne peuvent tenir à la présence du fibrin-ferment, puisque les manipulations qu'on a fait subir au sang, l'ont complètement mis hors de cause.

Ils ne sont pas dus à des phénomènes d'hémolyse ou d'agglutination, puisqu'on les observe en dehors de toute réaction d'hémolyse et d'agglutination (*W. Schultz*).

On a pensé à des accidents d'ordre anaphylactique, mais des objections se présentent contre cette hypothèse (non conformité des accidents observés chez l'homme et chez l'animal, difficulté de s'expliquer leur apparition avec l'injection unique massive, etc.).

Quoi qu'il en soit, la réalité des « accidents du sang défilbriné » est indiscutable, de l'avis même de ses partisans. Ils ajoutent que ces accidents sont plus alarmants que graves, et qu'ils sont suivis d'une réaction hémopoïétique spécialement intense.

« Conquise après un long combat » (*W. Schultz*) la transfusion de sang défilbriné présente, à notre avis, trop d'incertitudes pour être recommandée.

(1) *Plehn* (1914) parle avec éloge des résultats qu'il obtient, principalement dans l'anémie pernicieuse, par injection *massive* de sang défilbriné. Il injecte trois quarts de litres de sang de polycythémique, auxquels il ajoute une certaine quantité d'eau salée pour en faciliter l'introduction, ce qui porte souvent à 2 litres le volume du liquide injecté. Les malades accusent de la céphalée, de la toux, de l'oppression, de la fièvre et des érythèmes. A ce prix, ils bénéficient d'une augmentation durable d'hémoglobine, due, pour *Plehn*, au fait que les hématies injectées, détruites au bout de 3 semaines (?), déterminent une irritation des organes de l'hématopoïèse et une production active de nouvelles hématies.

2° La transfusion sanguine sous-cutanée.

Lorsqu'on injecte, sous la peau d'un animal, du sang défibriné de cet animal même ou d'un autre animal, on constate sa résorption rapide (*Karst*, 1873).

Les expériences de *Poncet* (1873) *Malassez* et *Ponza* (1875), *Jullien* (1875), *Bareggi* (1881) montrent que les globules transfusés sont, en grande partie, transportés dans la circulation de l'hôte. Moins d'une heure après l'injection, on en trouve dans le canal thoracique, et leurs caractères morphologiques ne sont nullement altérés.

L'application à l'homme de ce mode de « transfusion » fut proposé par *Landerberger* (1874). *A. Voisin* y eut recours en 1875, à la Salpêtrière, à diverses reprises, sous forme d'injections de 45 cm³ de sang défibriné, répétées tous les huit jours. Il en retira un bénéfice indiscutable chez deux aliénées, l'une très anémiée, l'autre très cachectique.

Le discrédit, qui frappa à cette époque la transfusion sous toutes ses formes, fit oublier ces essais, en France tout au moins. Et ce n'est qu'en 1894, que *von Ziemssen* préconise à nouveau la transfusion sous-cutanée. « On peut sans inconvénient, dit-il, injecter sous la peau 200 à 350 cm³ de sang défibriné ; il n'y a, consécutivement, ni fièvre, ni dyspnée, ni hémoglobinurie. Les coagulations sont filtrées par le tissu cellulaire ; la dilatation du cœur par injection trop brusque est impossible, et l'opération, de la plus grande simplicité. Le seul inconvénient est la douleur au point d'injection ».

Ziemssen préconise l'emploi de sang défibriné tenu à une température de 37° à 40°, injecté profondément dans le tissu cellulaire, à la cuisse, par doses de 25 cm³, réparti en divers points, jusqu'à injection de la quantité voulue. Un massage énergique pour faciliter la résorption est absolument nécessaire ; l'extrême douleur qu'il provoque peut nécessiter la narcose. Consécutivement, en

moins de 24 heures, on constate l'élévation de la concentration de l'hémoglobine dans le sang du malade et l'augmentation numérique des hématies ; puis, les jours suivants, l'abaissement de l'hémoglobine et des hématies. Ce n'est qu'après quelques « transfusions » qu'on obtient un gain progressif et stable.

Un certain nombre d'essais thérapeutiques semblent confirmer les résultats de *v. Ziemssen* : la transfusion sous-cutanée favorise la régénération sanguine ; son effet sur la coagulabilité du sang est moins évident. Mais la douleur réelle qu'occasionnent l'injection et le massage consécutif en limite l'emploi (*Bauereisein*, 1911 ; *John*, 1912 ; *Bennecke*, 1912).

Cet inconvénient est moindre lorsqu'on injecte le sang dans les masses musculaires (fessiers généralement). C'est ainsi que *O. Huber* (1911) ; *Bauereisein* (1911) ; *P. Esch* (1911) ; *John* (1912) ; *Sabrazès et Bonnin* (1913) ; *Zubrzycki et Wolfsgrüber* (1913) ont procédé dans divers états hémophiliques et anémiques. L'anémie pernicieuse à part, ils ont presque tous constaté le relèvement du nombre et de la valeur globulaire chez leurs malades. Quelques-uns ont utilisé, avec avantage, le sang de polycythémiques, dans le but de fournir au transfusé, avec le minimum de sang, le maximum d'hémoglobine.

Les meilleurs résultats ont été obtenus dans les hémorragies des nouveau-nés, par *Schloss et Comminsky* (1911). L'injection sous-cutanée, à la région dorsale, de sérum ou mieux de sang total fourni par les parents, leur a donné 6 succès dans 7 cas d'hémorragie des nouveau-nés. En présence des difficultés techniques de la transfusion intra-vasculaire chez l'enfant, ces auteurs voient une indication à l'emploi de l'injection sous-cutanée de sang dans les hémorragies des nouveau-nés.

Pour si intéressants qu'ils soient, les résultats de l'injection sous-cutanée ou intra-vasculaire de sang défibriné sont généralement inférieurs, comme intensité et surtout comme rapidité, à ceux de la transfusion intra-vasculaire

Susceptible d'applications dans le « traitement chronique » des anémies, la transfusion sous-cutanée ne peut prétendre à aucune indication dans la thérapeutique d'urgence.

En plus, les petites doses employées (*O. Huber*, 5 à 10 cm³; *Bauereisen*, 5 à 10 cm³; *Esch*, 15 à 20 cm³; *John*, 3 à 40 cm³, etc.) obligent à répéter les injections (tous les 5 ou 8 jours pour *Huber*; tous les 5 jours pour *Esch*; tous les deux ou trois jours pour *John*). Il en résulte que les accidents d'ordre anaphylactique ne sont pas impossibles, grief sérieux contre l'emploi d'une méthode dont les indications sont, par ailleurs, peu fréquentes.

CHAPITRE IX

La Transfusion aux Armées

La Transfusion aux Armées

Deux années de chirurgie de guerre ont accru notre expérience de la transfusion et affermi notre foi dans son utilité. Déjà, quelques publications de nos collègues des armées témoignent des bons résultats obtenus. Il n'est pas douteux toutefois que les services rendus par la méthode de *Crite*, pour importants qu'ils soient, ne sont rien à côté de ceux qu'elle est susceptible de rendre. Il y suffirait de quelques adaptations à des exigences particulières.

Pensant qu'un court exposé des indications et de la technique de la transfusion ne pourrait qu'en servir la cause, nous avons hâtivement réuni nos notes de campagne et dégagé de nos observations les enseignements qu'elles comportent.

A. — Indications

L'hémorragie aiguë et l'anémie consécutive sont les grandes indications de la transfusion de guerre ; indications fréquentes, précises, impérieuses, soit qu'on veuille réactiver une vitalité compromise, soit qu'on veuille préparer un blessé très affaibli en vue d'une intervention urgente. L'essai comparatif de quelques injections de sérum artificiel et de quelques transfusions, dans des cas d'anémie aiguë post-hémorragique chez les grands

blessés, dissipe toute hésitation sur la supériorité de la transfusion. Voici quelques unes de nos observations.

C..., 22 ans, du 2^e zouaves est blessé le 5 juin 1915, et amené huit heures plus tard à C... présentant une blessure grave de la main droite, dont plusieurs métacarpiens sont fracturés ; une fracture, avec éclatement de la rotule, du genou gauche, qui est largement ouvert ; et une fracture comminutive des deux condyles fémoraux, brisés en de nombreux morceaux qu'on sent dans le genou droit.

Le blessé est pâle : il paraît avoir saigné abondamment ; son pouls, très petit, est à 140 ; son hémoglobine à 2,3. Il paraît impossible de lui faire subir les interventions chirurgicales que nécessitent l'état de son genou et de sa main. En six heures, on lui fait deux injections de un litre de solution salée physiologique. — Dans l'après-midi du 6, son état ne s'améliorant pas on lui fait une transfusion du sang à l'aide des tubes en S paraffinés de Carrel. La durée de la transfusion fut de 14 minutes, pendant lesquelles le sang parut passer rapidement et abondamment. L'hémoglobine qui était à 2,3 avant la transfusion, était à 6, à la fin. Le pouls de 140 tombait à 120, et était mieux frappé. Le blessé se recolorait ; l'état général devenait meilleur. Les suites furent excellentes ; le mieux obtenu se maintint définitivement et on put lui appliquer la thérapeutique nécessaire.

D..., 18 ans, du 417^e d'infanterie, est blessé le 9 février 1916, à 20 heures. Il arrive à l'ambulance quatre heures après. Il présente des blessures multiples par éclats d'obus. La cuisse gauche, la jambe gauche, l'épaule gauche sont criblés ; au pied droit deux orteils sont enlevés ; le testicule droit est écrasé ; la cuisse droite surtout présente une vaste blessure par un éclat volumineux, entré par la face antérieure de la cuisse, et logé dans la fesse, après avoir labouré tous les muscles, et sectionné le nerf sciatique. Cette dernière blessure a particulièrement saigné.

Le blessé est pâle, et son pouls, assez petit, bat à 120. Cependant comme la cuisse droite saigne, on est obligé d'intervenir pour faire l'hémostase et nettoyer le trajet. On enlève le testicule gauche écrasé, et on nettoie rapidement les autres blessures. Pendant la nuit qui suit l'opération, on est obligé d'injecter, à deux reprises, 600 grammes de solution

salée physiologique, de l'huile camphrée et de la spartéine pour maintenir le pouls sans cesse fléchissant. Le lendemain matin, l'état général reste précaire ; le blessé est agité, son pouls est très petit et à 130 ; il ne semble plus réagir aux tonicardiaques. Le thermomètre indique 39°2.

On décide la transfusion, qui est faite avec un tube en S de Carrel de 2 mm. $\frac{1}{2}$ de diamètre. Elle dure 12 minutes. A la fin de la transfusion, le blessé a un *léger frisson*. Cependant son pouls est à 112, au lieu de 130 ; l'hémoglobine est passée de 3 à 6. Le léger frisson ayant donné à penser qu'il y avait un peu d'hémolyse, on surveille les urines, et la première émission, nettement colorée en noir assez foncé, donne 125 grammes d'urine seulement. Elle contient du sang, et de l'hémoglobine ; il semble donc qu'il y ait eu à la fois *hématurie et hémoglobinurie*. — Malgré cet incident, l'amélioration se maintient et s'accroît dans l'après-midi. Le pouls à 16 heures est à 120 alors que la température est montée à 40°2.

Deux jours après, le pouls était à 90° et la température normale. — Le blessé guérit ensuite sans incident.

L..., 28 ans du 140^e d'infanterie est amené à l'ambulance le 17 février 1915. Il présente « un large arrachement du bord externe du grand pectoral et du creux axillaire droit, par éclat d'obus. Broiement de l'humérus, section des vaisseaux du bras ». La blessure remonte à cinq heures. Le blessé a perdu beaucoup de sang avant d'être relevé ; il est conscient, mais très faible, et voit « comme un brouillard ». Voix éteinte, pouls très rapide, presque incomptable, soif ardente. Actuellement l'hémorragie est arrêtée par une ingénieuse compression en écharpe qu'a imaginée le brancardier qui l'a relevé. Le bras est froid, insensible à la piqure ; pas de pouls radial.

De la plaie nettoyée et explorée, un flot de sang jaillit. Sans difficulté on retrouve l'humérale presque entièrement sectionnée, déchirée sur deux ou trois centimètres, impossible à suturer. Le médian a été sectionné, on ne retrouve pas son bout supérieur. Il ne reste rien de l'humérus à partir du col chirurgical et sur trois centimètres. Il faut se résoudre à sacrifier ce membre.

Pendant cette rapide intervention, l'état du blessé, qui est insensible et qu'on a pu se dispenser d'endormir, semble

s'aggraver : caféine, huile éthéro-camphrée sans effet. On décide de faire une transfusion immédiate. Un blessé peu atteint (plaie non pénétrante en sêton, par balle, à la région sous scapulaire) s'offre comme donneur et est accepté.

Anastomose de la veine saphène gauche du receveur à la veine radiale superficielle droite du donneur, au moyen d'un tube de 3 mill. stérilisé dans l'huile de vaseline. Le passage du sang est prolongé pendant 25 minutes ; on ne l'arrête que parce que *l'état du receveur est tel qu'il ne semble avoir subi ni shock, ni hémorragie, ni intervention chirurgicale*. Pouls bien frappé à 84. Quant au donneur, il ne demande qu'à continuer. Suites : pas de fièvre chez le receveur, pas de frisson, pas d'hémoglobinurie. A part un peu d'infection superficielle de la plaie axillaire, tout se passe sans incident.

Le shock est, en général, heureusement combattu par la transfusion, mais il ne l'est pas toujours. Il arrive que la pression sanguine, toujours très basse dans le shock, après avoir été momentanément relevée par la transfusion, retombe de nouveau dans les heures qui suivent ; dans ces cas, on ne peut pas dire que la transfusion donne sensiblement plus que l'eau salée ou la solution de *Locke-Ringer*. D'autres fois l'effet produit est aussi remarquable que dans l'anémie aiguë post-hémorragique. Il est actuellement très difficile de prévoir parmi les blessés en état de shock, ceux qui bénéficieront de la transfusion et ceux qui n'en tireront aucun avantage.

Lorsque le shock est associé à un état d'anémie aiguë post-hémorragique le problème est tout résolu, il faut transfuser. Mais ce n'est pas à dire qu'on doive éliminer tous les cas de shock purement « nerveux », car il en est — c'est le petit nombre — qui cèdent à la transfusion.

Voici une de nos observations dans laquelle le shock fut heureusement combattu.

P..., 26 ans, du 266^e d'infanterie, blessé le 3 octobre vers 10 heures, arrive à l'ambulance à 15 heures. Diagnostic : « Plaie pénétrante de l'articulation du coude droit par éclat d'obus ; hémorragie abondante, garrot ». Le blessé est dans un état de shock très accentué ; avant tout on cherche à le remonter

par les stimulants habituels : aucun résultat. Examen de la blessure : le garrot enlevé, rien ne saigne, et le pouls radial est perceptible quoique faible. L'épicondyle est séparé de l'humérus ; l'articulation du coude, largement ouverte, et la tête du radius réduite en petits fragments. Nettoyage de la plaie, extraction des esquilles ; à ce moment, hémorragie assez abondante, dont on trouve la source (récurrente cubitale). Le blessé est toujours abattu ; pouls à 104, misérable, respiration très ralentie ; sensations très émoussées. Immédiatement après l'opération, 500 cm³ de sérum, puis spartéine. Le lendemain 4 octobre, état de shock aussi marqué que la veille, pas de température ; la plaie pansée est en bon état. Transfusion radio-saphène à l'aide d'un tube de 2 mm. 5 (le donneur avait une radiale plutôt petite). On laisse le sang passer pendant 18 minutes ; on arrête la transfusion parce que le donneur « a peur de se trouver mal ». Pouls du receveur avant la transfusion : 116 ; pouls avant la transfusion : 84. La respiration est devenue plus rapide (18 à la minute). Pas d'autres modifications. Pas d'amélioration sensible de l'état général : la stupeur persiste. On doit sonder le malade qui n'urine pas seul (urines normales, pas d'hémoglobinurie).

Dans l'après-midi, six heures après la transfusion, le blessé commence à s'agiter et à parler. Il demande impérieusement à boire, il veut écrire. Le soir, il est tout à fait conscient et « se sent plus fort ». Température 38,2. Le lendemain 5 octobre, l'état général est absolument satisfaisant, le blessé se lève une partie de la journée, malgré le conseil donné. A partir de ce jour, l'état général n'est plus en cause, et le blessé peut être évacué vers l'intérieur pour les soins que nécessite sa plaie du coude.

Peut-être est-il, pour la transfusion, une autre indication dans la pratique de guerre : l'**intoxication par gaz asphyxiants**. Ce n'est là qu'une hypothèse, qu'aucun de nous trois n'a eu l'occasion de vérifier ; du reste, nos connaissances personnelles sur l'unicité ou la pluralité du mode d'action de ces gaz, sur les lésions du sang ou de l'épithélium respiratoire, étaient trop incomplètes pour légitimer un essai thérapeutique. Mais il serait à souhaiter qu'à l'occasion la transfusion fut essayée. Si l'asphyxie

consécutive à l'inhalation de gaz est sous la dépendance d'une lésion prédominante du sang, on peut prévoir que l'apport de globules neufs (par transfusion), après soustraction de globules lésés (par saignée) ne sera pas inutile ; les résultats obtenus dans les intoxications par l'oxyde de carbone et même le gaz d'éclairage en font foi.

Par contre, si l'inhalation détermine l'asphyxie par lésions étendues et durables de la muqueuse pulmonaire, il n'y a pas de raison de demander à des globules étrangers, une fixation d'oxygène que les propres globules (normaux) du malade, sont incapables de réaliser.

Quant aux **infections massives** consécutives aux grands arrachements, chez des blessés tard soignés ou très affaiblis par l'hémorragie initiale, elles ne sont pas améliorées par la transfusion. A peine y a-t-il, du fait de la transfusion, une phase d'amélioration, puis l'anémie reprend le dessus et l'issue fatale n'est que retardée : ici la transfusion est impuissante. En voici un exemple :

En septembre 1914, un blessé allemand était entré dans le service de l'un de nous, au Havre, avec une fracture du tiers supérieur du fémur extrêmement infectée, datant de neuf jours. Devant la gravité de l'infection, la désarticulation de la hanche fut jugée nécessaire. Mais l'état d'anémie du blessé était tel, qu'il parut impossible de l'opérer dans de pareilles conditions. On lui fit d'abord une transfusion du sang d'un de ses compatriotes — avec la canule d'Elsberg. L'hémoglobine, de ce fait, fut augmentée notablement et son taux passa de 3, à 6,5. Quelques heures plus tard on put lui faire la désarticulation de la hanche qui fut très bien supportée. Mais l'infection de la hanche était si profonde, et la thérapeutique habituellement employée à cette époque (grands lavages à l'eau oxygénée, pommade de Reclus), — tellement inefficace, que le blessé succomba après un mois de suppuration, par hécitité.

B. — Technique

Dans les formations de l'arrière, et même, à l'avant dans les ambulances automobiles spécialisées dans la

grosse chirurgie, la transfusion du sang peut — et doit — être conduite de manière classique : précédée des épreuves de sécurité, exécutée dans la continuité de l'endothélium vasculaire. La canule d'*Elsberg* offre de trop réels avantages pour qu'on lui substitue, dans de bonnes conditions d'installation, des procédés moins parfaits, physiologiquement parlant. On trouvera dans ce livre (pages 74 et suivantes), la technique de la transfusion avec la canule d'*Elsberg*.

Dans la plupart des ambulances de l'avant, pour diverses raisons, il faut faire vite et avec peu. Le chirurgien n'a pas toujours un aide entraîné, et son matériel, robuste et sans excédent, ne se prête guère aux minuties de la chirurgie vasculaire. S'il pense pourtant que la transfusion puisse être utile à certains blessés, il pourra la pratiquer dans les conditions d'installation les plus sommaires, sans entraînement préalable, sans aucune difficulté, et à bien peu de frais. Voici la façon la plus simple de procéder.

1° Avoir en réserve, stérilisés à l'autoclave, à 120°, dans l'huile de vaseline, quelques tubes à transfusion.

On peut employer des tubes paraffinés ; mais le paraffinage exige de bonne paraffine et un certain tour de main : trop ou trop peu de paraffine, un revêtement irrégulier, des bulles d'air dans le revêtement, toutes choses fréquentes dans le paraffinage, peuvent compromettre la transfusion. De plus, le revêtement ayant tendance à s'écailler lorsqu'il remonte à un certain temps ou sous l'influence de chocs répétés, le paraffinage ne peut être réalisé qu'au moment d'utiliser les tubes, ce qui est une complication lorsque le chirurgien doit tout faire lui-même.

On pourrait employer l'excellent mélange de revêtement de *Carrel* :

Paraffine fusible à 52°	54 grammes.
— — à 40°	18 —

Cire jaune	6 grammes.
Huile de ricin	3 cm ³ .

Les tubes, stérilisés à l'autoclave dans ce mélange, sont ensuite immergés dans l'eau bouillante qui chasse l'excès de paraffine. Le résultat obtenu est parfait, mais cette manipulation ne peut-être faite qu'au dernier moment alors qu'on a des soucis plus directs.

Les tubes « en conserve » dans l'huile de vaseline stérilisée sont immédiatement et directement utilisables, comme un drain stérilisé ou une bobine de cat-gut. La tubrification par l'huile de vaseline est, pratiquement, très suffisante pour empêcher la coagulation dans le tube, elle ne nous a jamais donné de déboires.

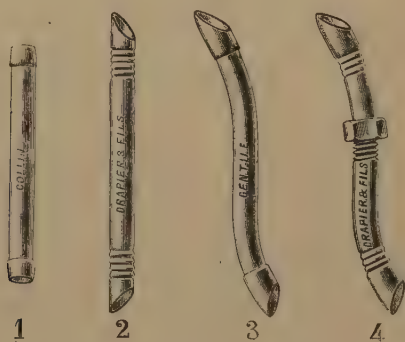


Fig. 42. — Divers modèles de tubes à transfusion

1, Tube droit de Carrel-Tuffier. 2, Tube droit de Morel. 3, Tube en S de Carrel. 4, Trait-d'union de Morel.

Les tubes à employer doivent être d'assez fort calibre ; on a toujours tendance à employer un tube trop ténu ; les tubes de 3 mill. et 2 mill. 5 seront les plus fréquemment employés, surtout dans la transfusion veino-veineuse. la plus simple, la plus rapide, la plus recommandable à l'ambulance. La lumière des tubes doit être d'un poli irréprochable, cette condition, nécessaire, est presque

suffisante pour éviter la coagulation. Parmi les modèles français de tubes à transfusion on a le choix entre des tubes droits et des tubes en S. La fig. 42 (page 214) représente quelques-uns de ces modèles. Le tube en S de *Carrel*, le « trait-d'union » de *Morel* donnent beaucoup de facilité à l'opérateur.

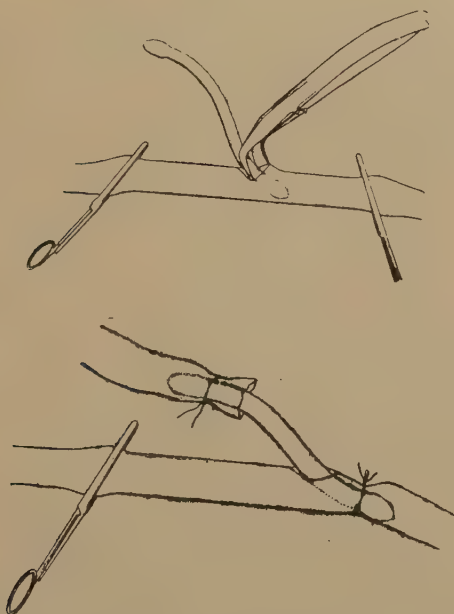


Fig. 43 et 44. — Mise en place du tube en S de Carrel (*Dehelly*).

Le « trait-d'union de *Morel* » est constitué par deux tubes coaptés au moyen d'un écrou. Ces tubes sont de telle forme que le raccord fait, le trait-d'union ressemble au tube en S de *Carrel*. Il supprime une petite difficulté de la transfusion au tube, celle qui consiste à introduire dans le second vaisseau, le bout libre d'un tube déjà fixé en place par son autre extrémité. Ici les deux tubes sont

introduits séparément dans les vaisseaux du donneur et du receveur. Le raccord est établi en faisant tourner l'écrou qui arme l'un des tubes sur le filetage de l'autre tube.

Le tube en S de *Carrel* est également très pratique ; sa courbure, bien étudiée, établit entre les deux vaisseaux un raccord sans couture. La mise en place n'offre pas de difficulté (*Fig. 43 et 44, page 215*).

2° *Après badigeonnage à la teinture d'iode et sous anesthésie locale (sans adrénaline), découvrir et disséquer la veine radiale superficielle du donneur et la veine saphène opposée du receveur; lier les collatérales (page 75).*

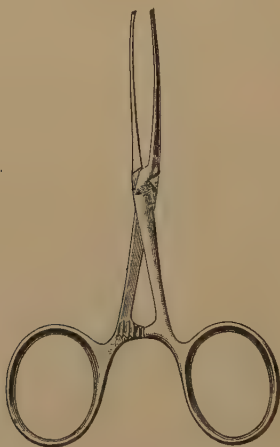


Fig. 45. — Pince-clamp de Bérard et Lumière, pour l'hémostase provisoire.

La topographie des blessures du receveur peut obliger à choisir une veine autre que l'une ou l'autre saphène, on découvre alors une des radiales superficielles.

3° *Faire l'hémostase provisoire des deux vaisseaux.*

Pour réaliser l'hémostase provisoire on peut employer les pinces douces des modèles *Frouin, Collin, Morel, Dra-*

pier, etc. ou des pinces-clamps du type *Bérard* et *Lumière*... si on en possède personnellement, car ce sont des instruments trop spéciaux pour figurer dans l'arsenal forcément limité de la voiture de chirurgie (*Fig. 45*, page 216).

Avec deux petits morceaux de bois, taillés en biseau, et un anneau de caoutchouc haut de 2 mill. coupé dans un drain n° 6 environ, on réalise une pince douce de fortune qui suffit parfaitement pour l'hémostase provisoire (*Fig. 46*).



Fig. 46. — Pince de fortune pour l'hémostase provisoire (*Morel*).

Plus simplement encore, on peut procéder de la façon suivante. Entourer chaque vaisseau, en amont et en aval du point choisi pour l'anastomose, d'un gros cat-gut ou d'un gros fil de soie, et poser une pince hémostatique ordinaire sur les deux chefs de ce fil, le long, tout près et parallèlement au vaisseau qu'il s'agit d'aplatir et non d'écraser. Le fil fait œuvre de compression et non de ligature.

4^e Intuber les deux vaisseaux.

A 1 cm. 1/2 du fil de compression d'aval, on fait dans la paroi vasculaire, aux ciseaux, une petite incision. Dans l'orifice ainsi créé, en s'aidant du dilateur de *Dehelly*, si on le possède (*fig. 78 et 91*), ou, à défaut, en le guidant sur la pulpe du doigt soutenant le vaisseau (*fig. 43*), on introduit le tube paraffiné ou huilé. Pour en faciliter l'introduction on tient le tube au bout d'une pince de *Péan* ou de la pince porte-canule de *Bérard* et *Lumière* (*Fig. 47*, page 218). Le tube étant engagé au-delà du renflement ou des encoches (suivant le modèle) un fil de ligature, enserrant le vaisseau, le fixe en bonne place.

Même manœuvre pour l'autre vaisseau avec l'autre extrémité du tube (ou avec l'autre tube si l'on emploie le traitement d'union de *Morel*, et serrage de l'écrou pour en coapter les deux tubes).

Avant de procéder à l'anastomose il importe de laver les deux vaisseaux avec une solution saline. Cette précaution, trop souvent négligée, évitera des mécomptes dus à la coagulation (*Voy. page 91*).

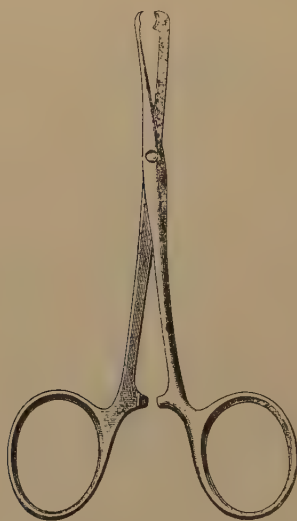


Fig. 47. — Pince porte-canule de Bérard et Lumière.

5° *Lever l'hémostase provisoire et laisser passer le sang.*

On desserre d'abord le fil d'aval du receveur, puis le fil d'amont du donneur ; la transfusion s'opère. Si on a des doutes sur l'abondance du débit on l'augmente en faisant une compression moyennement serrée sur le membre du

donneur, à la partie moyenne comme on procède dans la saignée (1).

Pendant toute la durée de la transfusion, on tiendra humide l'anastomose en l'arrosant d'eau physiologique, on la surveillera constamment ainsi, du reste, que les deux patients (*page 102*). On interrompra la transfusion s'il survient un incident quelconque du côté du receveur surtout, ou dès qu'on constatera une amélioration nette du receveur, ou de toute façon au bout de 20 minutes.

Il ne peut être question dans une transfusion *continue*, au front, d'évaluer la quantité de sang transfusée à l'aide des procédés que nous avons indiqué (*page 107*). Pour une fois, il faut se contenter des indications cliniques (*page 103*).

6° *Terminer l'opération.*

On pince les vaisseaux à chaque bout du tube, le vaisseau du donneur d'abord. Les deux vaisseaux liés et sectionnés au-dessus et au-dessous de l'anastomose, il reste à fermer les deux petites plaies.

7° *Soins consécutifs.*

Surveiller le pouls, la température et les urines du receveur. Donner à boire au donneur.

Cette transfusion d'ambulance dont nous avons réglé sur place les particularités comporte de gros avantages :

Un seul instrument spécial est indispensable : le tube à transfusion : cet instrument est très répandu, nullement fragile, et coûte seulement 3 ou 4 francs suivant le modèle.

Le médecin le moins entraîné à la pratique chirurgicale peut réaliser la transfusion veino-veineuse au tube.

Le procédé est très rapide, ne nécessite aucune dissection délicate, ne compromet pas de vaisseaux vraiment utiles ; et sauvegarde receveur et donneur par la lenteur relative avec laquelle la transfusion s'opère.

(1) Le reflux du sang du receveur vers le donneur est très improbable lorsqu'on transfuse d'un sujet normal à un blessé qui a perdu beaucoup de sang. Il devient impossible avec la compression moyenne sur le membre du donneur.

On peut lui reprocher seulement (et le grief est fondé), l'incertitude où l'on reste de la quantité de sang transfusée.

C'est dans des conditions d'installation parfois très sommaires que nous avons pratiqué certaines de nos transfusions. La plupart du temps nous avons réalisé la transfusion bi-veineuse au tube, sans difficulté comme sans incident : nous préconisons donc une technique éprouvée.

Une objection peut nous être faite : Nous n'avons procédé qu'exceptionnellement, dans nos transfusions de guerre, aux examens préalables (réaction de *Wassermann* chez le donneur, recherche des hémolysines et des agglutinines). Pour la syphilis, outre que le danger de transmission par transfusion est assez théorique, il est des circonstances où il faut savoir se contenter de la parole du donneur et nous l'avons fait. Quant au danger d'hémolyse, nous l'avons couru, d'un cœur léger, plutôt que de laisser nos blessés mourir d'hémorragie. N'ayant observé, dans ces conditions, qu'une seule fois des accidents hémolytiques, et qui n'eurent pas de suites fâcheuses, nous avons acquis la conviction qu'en matière de transfusion, à la guerre, il faut savoir oser. Au reste, *Lindeman*, qui de propos délibéré ne pratique pas la recherche préalable des hémolysines, n'a observé que 3 fois des accidents hémolytiques (légers) sur 62 transfusions entre malades non consanguins. Entre la mort presque certaine par anémie aiguë, et une hémolyse très peu probable par transfusion, le chirurgien ne saurait hésiter.

De nouveaux procédés de transfusion ont vu le jour depuis quelques mois. Les préoccupations de l'heure actuelle ne nous ont pas permis de nous faire une opinion sur l'intérêt qu'ils présentent ; ils sont, au reste, trop récents pour que la pratique en ait sanctionné la valeur.

Nous ne parlerons que de l'ingénieux dispositif de *L. J. Unger* (1915) qui supprime la plupart des inconvénients de la transfusion au moyen de seringue (*page 44*). Manipulations répétées de la canule ; « jointage et déjoin-

tage » répétées de la seringue ; possibilité de coagulation dans la seringue ou la canule ; concours nécessaire de deux chirurgiens de métier, etc., tels étaient les gros reproches qu'on pouvait formuler contre cette méthode de transfusion : ils tombent d'eux-mêmes avec le procédé de *Unger*.

L'instrument se compose essentiellement d'un robinet à quatre voies, de deux seringues et de deux canules. Une des seringues est destinée à l'aspiration du sang du donneur et à son refoulement dans la veine du receveur. L'autre seringue est remplie d'une solution salée destinée au lavage des différentes parties de l'appareil.

Suivant la position qu'il occupe en tournant sur son axe, le robinet met en communication le donneur et la seringue à sang (position A) ou la seringue à sang et le receveur (position B). Dans une position intermédiaire, il interrompt toute communication des deux patients avec l'appareil (*fig. 48, page 222*).

Les canules sont destinées aux vaisseaux respectifs du donneur et du receveur.

Des raccords paraffinés, en caoutchouc, courts (4 centimètres) et gros (comme une sonde n° 15) relient les deux canules au robinet central ; la seringue à sang est jointée directement sur ce robinet ; un tube de caoutchouc quelconque réunit le robinet à la seringue de solution salée.

L'air étant chassé de l'appareil et les canules insérées dans les 2 veines, l'opérateur aspire le sang du donneur dans la seringue à sang, cependant que l'aide propulse doucement un peu d'eau salée dans la veine du receveur (position A). La seringue de sang pleine, l'opérateur tourne le robinet puis propulse le sang de la seringue dans la veine du receveur, cependant que l'aide injecte doucement un peu d'eau salée dans la veine du donneur (position B). Si on redoute quelque caillot dans la seringue à sang, le robinet est mis en position intermédiaire, et toute communication étant impossible entre les canules intra-veineuses et l'air extérieur, on change de seringue. En fait, on

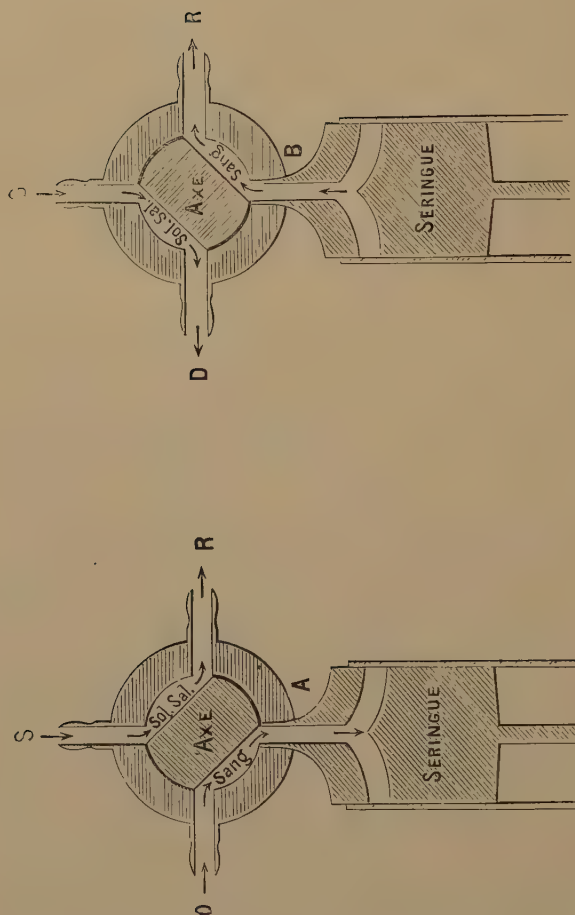


Fig. 48. — Dispositif de L. J. Unger.

A, position dite « du donneur » (remplissage de la seringue).
 B, position dite « du receveur » (refoulement, dans la veine
 du receveur, du sang du donneur aspiré dans la seringue)

peut transfuser de grosses quantités de sang avec la même seringue, sans coagulation : *Unger* a changé une seule fois de seringue au cours d'une transfusion de 800 cm³. Les avantages de cette méthode sont les suivants : absence totale de manipulations sur les canules ; impossibilité de coagulation en cours de transfusion par suite d'une irrigation systématique, à l'eau salée, de tout le dispositif ; suppression d'un chirurgien sur deux (car le rôle de l'aide se réduit à propulser l'eau salée) ; réduction à 2 ou 3 du nombre des seringues, qui par les autres procédés s'élève à 10, 15 ou 20 ; possibilité de contrôler à tout moment la quantité de sang injectée, etc.

Encore presque inconnue en Europe, la méthode de *Unger* est actuellement utilisée avec succès en Amérique, et préconisée par quelques-uns des anciens promoteurs des méthodes rivales.

Bibliographie

Bibliographie

Cet index bibliographique commence à 1910. Il n'est fait mention que des travaux consultés. Pour une documentation plus complète, il conviendra de se reporter aux trois monographies suivantes :

- 1° ORÉ. — Etudes historiques, physiologiques et cliniques sur la transfusion du sang. 1 vol. in-8° de 700 pages ; Paris, Baillière, 1876.
- 2° CRILE G. W. — Hemorrhage and Transfusion, an experimental and clinical research. 1 vol. in-8° de 560 pages ; New-York et Londres, Appleton and Co, 1909.
- 3° DEJOUANY A. — La Transfusion du sang. 1 monographie de 87 pages in-8. Archives de Méd. et Pharm. Militaires ; mars 1914. Paris et Nancy, Chapelot, 1914.

BAGLEY, C.

Hosp. Bull. Univ. Maryland. 1910. 11. VI.

Rapport sur deux cas de transfusion du sang faits à l'hôpital hébreux.

BARDIER, E. ET CLERMONT, D.

Annales de Médecine. — II, n° 3, mars 1914, p. 263.

Recherches expérimentales sur la transfusion.

BASEMAN, N. A. F.

Brit. Med. Journ. 1896. T. I.

L'usage du sang défibriné pour la transfusion.

BEEBE, S. P.

The Journal of Medical Research. Vol. XXII. 1910, p. 389.

Further Transfusion Experiments.

BENNECKT, H.

Munchner Mediz. Wochensch. T. 59, n° 11. 12 mars 1912.

Über unsere Misserfolge mit der Bluttransfusion bei perniziöser Anæmie.

BERARD, L. et LUMIÈRE, A.

Presse Médicale. 2 sept. 1915.

Une technique simple pour la transfusion du sang.

BERG, A. A.

Medical Record, 1909. LXXV.

Transfusion directe du sang et ses indications.

BERNHEIM, B. M.

Journ. of Americ. Med. Associat. 1912. T. 58. p. 1007

An Emergency Canula.

Transfusion in a thirty-six hour old baby suffering from melena neonatorum.

BERNHEIM, B. M.

J. of Americ. Med. Assoc. 1913. T. 61, p. 268.

Therapeutic possibilities of transfusion.

BETH-VINCENT.

Americ. Journ. Diseases Childr. T. I. p. 376-381, mai 1911.

Blood transfusion in infants by means of glass tubes.

BETH-VINCENT.

The Boston Medic and surg. Journal. T. CLXVI, n° 17, 25 avril 1912, p. 627.

Blood transfusion for hemorrhagic disease of the newborn; the use of the external jugular vein in infants.

BETH-VINCENT.

Mass. Med. Society. 1912. XXIII, p. 65.

Blood transfusion. Indications, methods and results.

BOEHME, H.

Technic. Suppl. to Urol. and Cutaneous Review. I. 206. 1913.

Technique of venous infusion.

BOVAIRD, D.

Med. Rec. vol. 79. p. 229.

Transfusion du sang dans 3 cas d'anémie pernicieuse.

BOYCOTT.

British med. Journal, n° 2566, 1910.

Transfusion du sang par voie intrapéritonéale.

BRETON, M., MASSOL, L. et BRUYANT, L.

Soc. Biol. Paris. T. 74, p. 23.

Technique de la transfusion du sang chez le cobaye.

BREWER, C. E. et LEGGETT, N. B.

Surg. Gyn. and Obstetrics. 1909, IX.

Transfusion avec tubes paraffinés.

BRIAU.

Lyon Chirurgical, n° 6, Tome X. Déc. 1913, p. 613.

Un cas heureux de transfusion du sang de mari à femme par suture artério-veineuse. Utilisation heureuse d'un procédé personnel.

BRYAN, R. C. et RUFF, F. R.

Journ. of Americ. Med. Assoc. vol. 58, n° 19, 11 mai 1912, p. 1443.

A modification of the Crile Transfusion Cuff.

BUERGER, L.

Journ. of Americ. Med. Association. 1908. T. LI, n° 15, p. 1233.

A modified Crile transfusion Canula.

CAHN.

Deutsche mediz. Woch., T. XXXV, n° 46, 18 novembre 1909.

Transfusion du sang dans l'anémie.

CARNOT, P.

Opothérapie. Paris. Baillière, 1911.

CARREL, Alexis.

Lyon Chirurgical. 1^{er} nov. 1908, p. 13-19.

La Transfusion directe du sang (Méthode de Crile).

CARREL, A.

Med. Record. 1912. Vol. 82, p. 1013.

Transfusion of Blood with Technique Recently much Improved and simplified.

CASSE.

Presse médicale Belge. 1913. LXV. 59.

De la transfusion du sang.

CLÉMENT.

Revue méd. de la Suisse Romande, n° 5, mai 1909.

Deux cas de transfusion directe du sang.

COLE, H. P.

Journ. of Americ. Medic. Assoc. 25 février 1911, p. 584.

Transfusion in pellagra.

COOLEY, T. B. et VAUGHAN, J. W.

Journ. of Amer. Med. Assoc. 1913. T. 61. p. 435.

A simple method of Blood transfusion.

CORNELL, E. L.

Surgery. Gynæcology and Obstetrics. Mai 1913, p. 577.

A case of Blood transfusion in ectopic pregnancy.

CRILE, G.

Journ. of Amer. Medic. Association. T. XLVII. n° 18. 1906, p. 1483.

· Direct Transfusion of Blood.

CRILE, G.

Ann. of Surgery. Vol. XLVI, 1907, p. 329.

Technique of direct Transfusion.

CRILE, George.

Hemorrhage and Transfusion. Appleton. New-York et Londres 1903, 560 p.

CROTTI, A.

Surgery. Gynecology and Obstetrics, fév. 1914, p. 236.

Indirect transfusion of blood.

CURTIS, A. H. et DAVID, V. C.

Journ. of Americ. Medic. Assoc. 7 janvier 1911, p. 35. T. 56.

Transfusion of blood by a new method, allowing accurate measurement.

DANIS, R.

Presse médicale Belge, 1912. LXIV. 967.

L'anastomose artério-veineuse appliquée à la transfusion du sang.

DANIS, Robert.

Anastomoses et Ligatures vasculaires. Etude critique et expérimentale.

Thèse Médecine. Bruxelles, 1912.

DANIS, R.

Annales de la Soc. Belge de Chirurgie. Séance du 25 janvier 1913. p. 38.

Sur la valeur pratique de la canule d'Elsberg, comparée à celle de la suture bout à bout des vaisseaux dans la transfusion du sang.

DAVID V. C. et CURTIS A. H.

Surgery, Gynecology and Obstetrics T. XV. n° 4, oct. 1912. p. 476.

Experiments on the treatment of acute anæmia by blood transfusion and by intravenous saline infusion.

- DAVID, V. C. et CURTIS, A. H.
The Journ. of. Am. Med. Assoc. Vol. 62, n° 10. 7 mars 1914,
p. 775.
Recent Experiences with blood transfusion.
- DEHELLY, G.
Le Mouvement Médical. T. I, n° 8, 1913. p. 358.
La transfusion du sang.
- DEJOUANY.
Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires. Mars. 1914.
T. LXIV, n° 3, p. 241-328.
La Transfusion du sang.
- DELBET, Pierre.
Bulletin et Mémoires de la Société de Chirurgie. 7 mai 1912.
T. XXVIII, n° 17, p. 621-645. Rapport sur un travail de MM.
GUILLOT et DEHELLY intitulé : Du traitement des hémorragies par la
Transfusion directe.
- DORRANCE, G. M. et GUNSBURG.
New-York Med. Journ. 1908, L. XXXVII, 16 mai, p. 941.
Transfusion. History, Development, Present Status and Technique
of operation.
- DORRANCE, G. M et GINSBURG, N.
Pennsylvania Medic. Journal, janvier 1912.
Vein to vein Transfusion.
- DREYER L.
Ergeb. d. Chir. und Orthop. 1913. VI. 76.
Transfusion and infusion.
- DUVILLIER et LEBORGNE.
Echo médical du Nord, n° 25, 22 juin 1913.
Quelques expériences sur la transfusion du sang.
- ELIOTT.
Transactions of the New-York surgical society. 26 oct. 1910.
Transfusion for extreme anœmia in an adult.
- ELSBERG, C. A.
Jour. Am. Med. Assoc. 1909. L. II, p. 887.
A simple Canula for the direct Transfusion of blood.
- ENDERLEN, HOTZ und FLÖRCKEN.
Beitrage zur Klinischen Chirurgie. Bd 70.
Über Parabioseversuche durch direkte Gefassvereinigung.

FAUNTLEROY, A. M.

M. S. Nav. Med. Bulletin, janvier 1911.

Four transfusions by the vein to vein, method with curved glass tubes.

FISHBEIN, M.

J. Am. Med. Assoc. 1913, L. IX.

A method of select of donor for blood transfusion.

FLEIG, C.

C. R. Biologie. Séance 18 déc. 1900. T. LXVII, p. 775.

Méthode de transfusion du sang par anastomose, entre l'artère et la veine, de segments de vaisseaux hétérogènes.

— *Id. Montpellier médical*, n° 7, février 1910.

— *Id. Montpellier médical*, n° 17, avril 1910.

— *Id. Province médicale*, n° 27, juillet 1910.

FLÖRKEN.

Münchener Medizinische Wochens. T. 60, 3 décembre 1912, p. 2663.

Weitere Beiträge zur direkten Bluttransfusion.

FOURMESTRAUX (DE).

Archives medico-chirurgicales de Province, T. VII, n° 12, décembre 1912.

Sur la transfusion du sang.

FOURMESTRAUX (DE).

XXV^e Congrès de Chirurgie, Paris, oct. 1912, p. 271.

FRANK, R. T.

New-York Medic. Journ., nov. 1908.

A new method for the transfusion of the blood.

FRAZIER.

Journ. of Americ. Medic. Associat. n° 7, 1912.

Transfusion directe du sang dans les affections hémorragiques aiguës.

FREUND, H. A.

Journ. Mich. St. Med. Soc. XII, 459. 1913.

A method for the transfusion of fresh normal blood.

GÖBELL.

Munchner Mediz. Wochens. n° 28, 1913, p. 1574.

Résultats de transfusions directes.

GRAY, F. D.

Med. Rec. Vol. 79. 1911 p. 198-201.

Direct Transfusion.

GREEN, R, N.

The Boston Med. and Surg. Journ. Oct. 1912. T. CLXVII, n° 17.

Transfusion du sang dans le traitement de la rupture de grossesse tubaire,

GUÉNIOT F.

Paris Médical. 2 novembre 1912.

Sérothérapie dans les vomissements incoercibles de la grossesse.

GUILLOT, DEHELLY et DAUFRESNE.

Arch. Médico-Chirurg. de Normandie, 15 sept. 1911.

La transfusion directe du sang humain.

GUILLOT, M. et DEHELLY, G.

Soc. de Chir. 7 mai 1912. T. XXXVIII. n° 17, p. 621.

Rapport de M. P. DELBET.

Du traitement des hémorragies par la transfusion directe.

— *Id. Soc. de Chir.* 14 mai 1912.

Discussion : TUFFIER-Pozzi.

GUILLOT, M. et DEHELLY, G.

Archives Médico-Chirurgicales de Normandie. T. III, n° 6. 15 juin 1912, p. 121-137.

Technique de la transfusion directe.

GUILLOT, M. et DEHELLY, G.

Id. 15 août 1913.

A propos de 19 cas de transfusion directe du sang.

GUILLOT et DEHELLY.

Arch. Provinciales de Chirurgie, 1914.

Technique de la transfusion par anastomose bi-veineuse.

HANNSEN.

Historique de la transfusion du sang en Norvège et en Danemark; technique personnelle et indications actuelles de la transfusion. *Nordisk Tidsskrift for Terapi*, T. XI, oct. et nov. 1912, et XXVIII Congrès allem. méd. interne, avril 1911.

HARI, Paul.

Biochemisch Zeitsch. XXXIV. 111-147. 1911.

Influence de la transfusion sanguine ultra-veineuse sur les échanges de matière et d'énergie.

HARI, P.

Bioch. Zeitsch. T. 44. 1912. p. 1.

Weiterer Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der intravenösen Bluttransfusion and den gaswechsel.

HARI, P.

Biochemisch. Zeitsch., T. 44, 1912, p. 84.

Über die Wirkung der intraperitonealen Blutinfusion auf den Energieverbrauch.

HARTWELL, J. A.

Journ. Am. Med. Assoc. T. 52, n° 4, janvier 1909, p. 297.

A simple method of blood transfusion without canula.

HASKINS, D. H.

Journ. Biol. Chemistry, vol. 3. p. 331.

The effect of transfusion of blood of the nitrogenous metabolism of dogs.

HEMPELMANN.

Interstate med. Journ., T. XVII, n° 5, mai 1910.

La transfusion directe du sang ; ses indications médicales.

HENNINGTON, Ch. W.

Buffalo Medic. Journ. déc. 1913, vol. 69, n° 5. p. 277.

Transfusion of blood, a modified instrument and a tabulation of indications.

HENROT, H.

Revue de Thérapeutique Médico-Chirurgicale. 15 février et 1^{er} mars 1913.

Transfusion du sang.

HEPBURN.

Annals of Sugery, T. XLIX, n° 1, 1909, p. 114.

Une modif. du tube de Crile pour la transfusion directe.

HOGAN, J. J. et FISCHER, M. H.

Kolloidchem-Beihefte, Bd 3. p. 385-416.

Zur Theorie und Praxis der Transfusion.

HOPBINS.

Saint Luke's Hospit. med. and. surg. Reports, T. II, 1910.

Phagocytose des globules rouges après transfusion.

HORSLEY.

Journ. of the Amer. med. Ass., T. XV, n° 8, avril 1910.

Notes sur la technique de la transfusion du sang.

HORSLEY.

La transfusion du sang : ses indications, sa technique.

Americ. Journ. of Surg., n° 1, janvier 1911.

HOLTZ, G.

Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. 1910 CIV.

Über Bluttransfusion beim Menschen.

JACOMET, A.

Bulletin Médical, 10 mai 1913.

A propos d'un cas de transfusion directe du sang par suture bout à bout de l'artère radiale à la veine basilique.

JANEWAY, H. H.

Annals of Surgery. 1911. T. 53, p. 720.

An Improved device for transfusion.

JEANNIN, C. et ROUX-BERGER, J.-L.

Arch. Mensuelles d'Obstétrique et de Gynécologie, déc. 1913 p. 465.

A propos de deux cas de transfusion du sang suivies de succès.

JEGER und LAMPL.

Zentralbl. für Chirurgie, T. XXXIX, n° 34. 24 août 1912, p. 1153.

Quelques remarques sur la technique de la suture vasculaire.

KAHN, A.

Med. Rec. vol. 82, p. 1012.

A new method for the Direct Transfusion of Blood and its possibilities theoretically considered.

KEATOR.

Amer. Journ. of Obstet. and Diseases of Women and Chil., n° 6, juin 1912.

Transfusion dans un cas de toxémie de la grossesse au début avec des manifestations hémorragiques inaccoutumées.

KEPINOFF.

Pract., 1911, n° 3, p. 101.

Théorie de la Régénérescence du sang dans la transfusion.

KIMPTON, A. K. et BROWN, J. H.

Journ. of Americ. Med. Association, 1913. T. 61, p. 117.

A new and simple method of transfusion.

KIMPTON, A. R.

Journ. of Americ. Med. Assoc., 1913. T. 61. p. 1628.

Further notes on transfusion by means of glass cylinders.

LAMBERT, S. W.

Med. Record 1908, LXXIII, p. 885.

Melana neonatorum with report of a case cured by transfusion.

LONDON, L. H.

Journ. of Americ. Med. Assoc. 1913. T. 61, p. 490.

A simplified method of direct blood transfusion with self-retaining tubes.

LAURENT, O.

Soc. Biol. 1909, 3 juillet T. LXVII, p. 6.

La desintoxication du sang et la transfusion.

LEBORGNE, M.

Thèse Médecine. Lille, 1912-1913 n° 31.

La transfusion du sang dans les anémies aiguës post-hémorragiques (Etude clinique et expérimentale).

LEE, B. J.

Ann. Surgery. 1912. LV.

Collapsus du donneur pendant la transfusion.

LEFÈVRE.

Thèse Paris, 1913.

La transfusion du sang et son application à l'obstétrique.

LEGUEU, F.

Journal d'Urologie, juillet 1913, p. 1.

La transfusion du sang dans les grandes hémorragies urinaires.

LEPAGE, S.

Bulletin de la Soc. d'Obst. et Gynécol. de Paris, T. 1, n° 5, mai 1912, p. 436.

LE PLAY, A. et FABRE, J.

Encyclop. Léauté. Paris. Masson, 1913.

Physiologie du péritoine.

LESPINASSE, D. V. et FISCHER, G. C.

Surg. Gyn. and Obstetr. 1911 XII, p. 40.

Hémorragie d'un nouveau-né. Transfusion (Revue de la littérature) (5 cas). Rapport d'un cas personnel.

LEVANT A.

Archives Mensuelles d'Obstétrique et de Gynécologie, T. IV. 1913, p. 366.

La transfusion du sang, plus particulièrement étudiée en gynécologie et en obstétrique.

LEWIN.

Acad. méd. de New-York, séance du 8 janvier 1909.

Chirurgie plastique des vaisseaux sanguins et transfusion directe du sang.

LIBMAN, E. et OTTENBERG, R.

Journ. of Americ. Med. Assoc. T. 62, n° 10, 7 mars 1914, p. 764.

A Practical method for determining the amount of blood passing over during direct Transfusion.

LINDEMAN, E.

Americ. journ. Dis. Child. 1913, VI, p. 28.

Simple syringe transfusion with spécial cannulas : a new method applicable to infants and adults : preliminary report.

LINDEMAY, E.

Journ. of Americ. Med. Assoc. mars 1914, p. 993.

Statistique de 135 transfusions avec la seringue canule.

LUCY.

Transfusion du sang pour anémie pernicieuse.

Med. Record, n° 8, février 1910.

MC GRATH.

Journ. of Americ. Med. Association. 3 janvier 1914, T. 62, n° 1.

A simple instrument for transfusion.

MC. GRATH, B. F.

Surgery Gynecology and Obstetrics, mars 1914, p. 376.

A simple apparatus for transfusion by the inspiration-injection method.

MAC. GRATH.

Journ. of Americ. Med. Assoc. 25 avril 1914. T. LXII, n° 17.

Vascular suture in transfusion.

MAC NAMARA, W. H.

Journ. Michigan State Medical Society, avril 1910.

Direct transfusion.

MAC. WILLIAM.

Annals of Surgery, 5 mai 1910.

Hystérectomie pour fibrome ; transfusion du sang.

MARCILLE, M.

La Tribune Médicale, sept. 1913, p. 386.

Les Indications de la transfusion.

MIONI G.

Travaux du Laborat. de physiol. de l'univ. de Genève, 1905-6 et 1907, VI

Contrib. à l'étude des transfusions sanguines. Sur les modif. de la pression artérielle et du nombre des leucocytes produits chez les chiens par des injections de sang homo et hétérogène.

MOLDOVAN.

Deutsch. Mediz. Wochensch., 29 déc. 1910.

L'effet des injections intra-vasculaires de sang frais défibriné et ses relations avec la question de la transfusion.

MORAWITZ.

Münchener Medizin. Wochensch., 1907, n° 16.

Die Behandlung schwerer Anämien mit Bluttransfusion.

MORAWITZ.

Münchener Medizin. Wochensch. 1910.

Untersuchungen über Chlorose.

MOREL, L.

Revue Médico-Thérapeutique n° 4, 1913, p. 73.

La greffe du sang.

Id. *Arch. génér. de chirurgie*, 25 janvier 1914.

La transfusion du sang.

Id. *Biologica*, 15 février 1914.

Les problèmes physiologiques de la transfusion du sang.

Id. *Biologie Médicale*, janvier 1914.

Indications et technique de la transfusion sanguine.

Id. *Gynécologie*, juillet 1914.

La transfusion du sang en obstétrique et gynécologie.

MORITZ, F.

Münchn. Med. Wochensch., 1911, année 58. p. 393-396.

Zur Methodik der venenpunktion und der intravenösen Injektionen, in besondere auch solcher von undefibriniertem Menschenblute.

MOSENTHAL, H. O.

J. Am. Med. Assoc., 1910. L. IV, p. 1613.

Transfusion dans un cas de mélcœna chez un nouveau-né.

Transfusion a cure for melena neonatorum.

NAPIER.

The Indian med Gaz., n° 8, août 1912.

Transfusion du sang au XV^e siècle.

NETTER, DESCLAUX et GUILBAUT.

Bull. Acad. de Méd. de Paris, T. LXVIII, n° 37, novembre 1912.

Sur un cas de transfusion directe du sang pour hémorragie par ulcère de l'estomac.

NERVELL.

Boston med. and surg. Journ., n° 11, 15 septembre 1910.

Un cas d'hémorragie chez le nouveau-né traité par la transfusion directe du sang : guérison.

ORÉ.

Etudes historiques, physiologiques et cliniques sur la transfusion du sang, Paris 1876.

OTTENBERG, R.

The Journal of Experimental Medicine. T. XIII, p. 425, 1911.

Transfusion and the question of nitro vascular agglutination.

OTTENBERG R.

Annals of Surgery, vol. XVII, n° 4, avril, p. 486-505.

Transfusion and arterial anastomosis.

OTTENBERG, R. et KALISKI, D. J.

Deutsche Med. Wochensch., 1913, XXXIX. p. 2242.

Die Gefahren der Transfusionen und deren Verhütung.

OUI.

Bull. Acad. de Médecine de Paris, T. LXVIII, n° 36, octobre 1912.

Transfusion directe du sang après hémorragie, par décollement du placenta normalement inséré.

OUI et LAMBRET.

Id. Province médicale, n° 48, 30 novembre 1912.

PAUCHET.

La Clinique, n° 3, janvier 1909.

Transfusion du sang.

PAUCHET.

Journ. des Praticiens, 20 février 1915.

Transfusion du sang.

PAYR.

Münchener Medizin. Wochensch., n° 15, 1912.

Zur Technik der arteriovenösen Bluttransfusion.

PEPPER, W. et NISBET. V.

J. Am. Med. Assoc., 1907. XLIX, page 385.

A Case of total Hemolysis following direct Transfusion of Blood by arterio-venous Anastomosis.

PERRIER.

Revue med. de la Suisse Romande, n° 6, 20 juin 1913.

Hémorragie duodénale post-opératoire : transfusion artério-veineuse.

PLEHN.

Société de Médecine Berlinoise, 27 mai 1914.

Les injections massives de sang défibriné (an. in *Semaine Médicale*, juin 1914).

POOL et MAC CURE.

Annals of Surg., n° 4, octobre 1910.

Transfusion par la méthode de l'anastomose termino-terminale de Carrel.

POPE, S.

Journ. of Americ. Med. Associat. 26 avril 1913, n° 17, vol. 60, p. 1284.

Simplified transfusion.

RAULSTON, B. O. et WOODYATT, R. T.

Journ. of Americ. Med. Associat. 28 mars 1914. Vol. LXII, n° 13, p. 996.

Transfusion du sang dans le diabète sucré.

RECHLING et WEIL.

Americ. Journ. of Surg., n° 3, mars 1909.

L'empêchement de l'hémolyse dans la transfusion.

RIBEMONT-DESSAIGNES et MARCILLE.

Soc. d'Obstétr. et de Gynécol. de Paris, séance du 14 avril 1913.

Cas heureux de transfusion sanguine pour une très grave hémorragie post-partum.

RISLEY et IRVING.

Boston med. and surg. Journ., T. CLXV, n° 25, juin 1912.

La technique de la transfusion.

ROBINEAU.

Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris. n° 28, juillet 1913.

Transfusion du sang

ROUX (de Brignolles) et WEILL.

Marseille Médical, 15 décembre 1913.

Transfusion du sang pour accidents graves toxi-infectieux.

RUDO, C. et CSERNA, St.

Bioch. Zetsch. T. 44, 1912, p. 40.

Über die Wirkung der intra-peritonealen Blutinfusion auf den Gaswechsel.

SABRAZÈS et BONNIN.

Paris Médical, 2 novembre 1912, p. 529.

Iso-séro-hémothérapie.

SATTERLEE, H. S. et HOOKER, R. S.

Arch. of Internat Medicine. T. III, n° 1, janvier 1914.

Experiments to develop more widely useful method of blood transfusion.

SAUVAGE.

Annales de Gynécologie et d'obstétr. 1914. p. 141.

De la transfusion du sang comme complément de l'hystérectomie dans le traitement de la rupture de l'utérus pendant le travail.

SANTORO.

Archivio italian. di Ginecologia, n° 1, janvier 1913.

Les principes, la technique et les résultats de la transfusion du sang.

SCHLÖESMANN.

Beiträge zur klin. Chir., T. LXXIX, août 1912.

Etude sur la nature et le traitement de l'hémophilie.

SCHLOSS, O. M. COMMISKY, L. J.

Americ. Journ. of Dis. of Children. avril 1911.

Spontaneous Hemorrhage in the new-born infant.

SCHMID.

Deutsche Mediz. Wochensch. 3 juillet 1913, p. 1343.

Bluttransfusion bei Anämie.

SCHULTZ, W.

Berl. Klin. Wochensch. 1911, n° 21, p. 934.

Ein weiterer Beitrag zur Transfusionsfrage.

Transfusionskrankheit (shüttelfrost, temperaturlseigerung) bei Fehlen von Isoagglutininen und Isohaemolysinen in Blutempfänger und Blutspender serum).

SCHWARTZ, A.

Paris-Médical, n° 32, 6 juillet 1913.

La transfusion, technique et indications.

SICHELL.

New-York med. Journ., T. XCI, n° 14, avril 1910.

La transfusion du sang en obstétrique et en gynécologie.

SLOAN.

The Cleveland Med. Journ., T. IX, n° 4, avril 1910.

Observations cliniques sur la transfusion.

SORESI, A. L.

New-York Medical Journal T. XCIII, n° 13, 1^{er} avril 1911, p. 622.

Nouvelle méthode de transfusion du sang.

SORESI, A. L.

J. Med. Soc. N. Jersey. Orange. 1912. T. VIII.

L'emploi du sang comme agent thérapeutique. Technique de l'auteur pour la transfusion.

SORESI, A. L.

Med. Record, 4 mai 1912, vol. 81, n° 18, p. 835.

Clinical indications for direct transfusion of blood, with the author's technique.

SORESI, A. L.

Med. Record. T. 82 p. 1007-1912.

The value of direct transfusion of blood, based on result obtained in about 500 cases.

SORESI, A. L.

New-York Med. Journ. 1912, XCVI. p. 936.

Why is direct transfusion of blood often a failure ?

Suggestion on how to make in successful by a physiologically correct technique.

TANTON et GRENIER.

Progrès médical, n° 12, 22 mars 1913.

Ulcère de l'estomac : perforation de la rate, du diaphragme et du poudon par propagation ; hématomésés répétées ; transfusion sanguine, mort.

THOMAS, J. B.

New-Mexico Medical Journal, août 1911.

« Pellagra and Transfusion ».

TODD C. et WHITE R. C.

Proceeding of the Royal Society, London, 1911, LXXXIV.

Le sort des globules rouges du sang quand il est injecté dans la circulation d'un animal de même espèce et nouvelle méthode pour la détermination du volume total du sang.

TUFFIER.

Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie, 14 mai 1912, p. 657-669.

Discussion sur la Transfusion du Sang.

TUFFIER.

Journal Médical Français, 15 juillet 1913, p. 269.

La Transfusion du sang.

UNGER, L.-J.

Journ. of Amer. Med. Assoc., fév. 1915, p. 582.

A new method of Syringe Transfusion.

VAUGHAN, J. W.

J. Mich. St. M. Society, 1913, XII, 582.

Anal. of Surgery, G. and O., mars 1914, p. 268.

Direct blood transfusion.

VIANNAY.

Loire Médicale, 15 mai 1913.

Transfusion directe, dans la grossesse, de sang de femme enceinte.

VOIT.

Münchener Medizin. Wochens. n° 30 1909 (LVI Versammlung mittelrheinischer Aerzte).

WALLICH et LEVADITI.

Bull. Acad. de Médecine, 28 avril 1914.

Réactions sanguines pouvant se produire au cours de la transfusion du sang

WALTER, W.

Brit. Med. Journ. 1882, II.

Un cas heureux de transfusion du sang dans une grave hémorragie du post-partum.

WATTS.

Bull. of the John Hopkins Hospital. T. XVIII, n° 194, mai 1907, p. 153.

The suture of the blood Wessels.

WEBER, A.

Münchn. med. Wochensch. Jahrg. 60, 1913, p. 1307.

Über intravenöse Injektionen kleiner Mengen von Menschenblut bei der Behandlung schwerer Anämien.

WEILL, P.-E., BOYÉ et ROUX-BERGER.

Le traitement des hémorragies.

Vigot frères, éditeurs. Paris, 1916.

WILLIAMS.

U. S. N. Med. Bulletin, 1910, vol 4, p. 372.

Transfusion.

WINIWARTER (Von).

Technique de la transfusion *Le Scalpel et Liège médical*, n° 44, 28 avril 1912.

WOOLSEY, G.

Transactions of the New-York surgical Society, 26 octobre 1910.

Transfusion for pernicious anæmia : two cases.

ZUBRZYCKI und WOLFSGRÜBER.

Wiener Klinische Wochenschrift. T. XXVI, n° 2, 16 janvier 1913.

Contrib. à l'étude des résultats obtenus dans les anémies par les injections intra-musculaires de sang défibriné.

Tables
des Figures & des Matières


Table des Figures

GRAPHIQUES & TABLEAUX

I. — FIGURES

	Pages
Fig. 19 Ampoule de Mac Grath (Vue d'ensemble)....	52
Fig. 19 <i>bis</i> Ampoule de Mac Grath (Particularités) (Hors et 19 <i>ter.</i> texte)	53
Fig. 40 Anastomose terminée (par intubation)	100
Fig. 41 Anastomose terminée (canule d'Elsberg) ..	101
Fig. 17 Appareil de Curtis et David	47
Fig. 12 Appareil de Janeway	32
Fig. 4 Appareil de Mac Grath destiné à faciliter l'exé- cution de la suture circulaire des vaisseaux..	23
Fig. 11 Appareil de Sorési	31
Fig. 5 Canule de Buerger	25
Fig. 6 Canule de Bryan et Ruff fermée	26
Fig. 6 <i>bis</i> Canule de Bryan et Ruff ouverte	26
Fig. 10 Canule d'Elsberg	30
Fig. 9 Canule de Hennington	29
Fig. 8 Canule auto-statique de Landon	28
Fig. 18 Cylindre de Kimpton	48
Fig. 27 Dilatateur à trois branches à <i>crochets</i> de Dehelly (hors texte)	78

	Pages
Fig. 37 Dilatateur à trois branches <i>sans crochets</i> de Dehelly	91
Fig. 48 Dispositif de L. J. Unger	223
Fig. 30 Fixation de l'artère retournée aux crochets de la canule	82
Fig. 32 Fixation de la veine sur l'artère	84
Fig. 26 Introduction de l'artère radiale entre les deux moitiés de la canule (Hors texte)	78
Fig. 38 Introduction du tube dans l'artère dilatée ...	92
Fig. 36 Intubation de l'artère (procédé Morel)	90
Fig. 35 Intubation de l'artère (procédé Tuffier)	89
Fig. 39 Intubation de la veine	93
Fig. 31 Invagination de l'artère dans la lumière de la veine	83
Fig. 33 Ligne d'incision de la veine radiale superficielle	85
Fig. 1 Manière dont on faisait passer le sang d'un animal dans les veines d'un homme (d'après Heister)	5
Fig. 45 Pince-clamp de Bérard et Lumière	216
Fig. 46 Pince de fortune pour l'hémostase (Morel) ...	217
Fig. 47 Pince porte-canule de Bérard et Lumière	218
Fig. 13 Pince de Morel et Guijarro (Instrument et mode d'emploi)	34
Fig. 23 Position des patients dans la transfusion de bras à bras (Hors texte)	70
Fig. 22 Position des patients dans la transfusion de bras à jambe (Hors texte)	69
Fig. 34 Position des patients dans la transfusion bi-veineuse avec la canule d'Elsberg (Hors texte)	87
Fig. 25 Préparation de l'artère radiale	76
Fig. 28 Procédé de la fente (Guillot et Dehelly)	80

	Pages
Fig. 3 Procédé de Hartwell pour la transfusion par suture vasculaire	21
Fig. 29 Retournement de l'artère fendue sur la ca- nule	81
Fig. 24 Suture vasculaire	73
Fig. 2 Transfuseur de Oré	9
Fig. 20 Transfusion dans la veine fémorale (nouveau- né) (Hors texte)	64
Fig. 21 Transfusion dans la veine jugulaire externe (Hors texte)	66
Fig. 15 Tube à transfusion paraffiné et stérilisé (Dau- fresne)	42
Fig. 7 Tube bouton de Hepbrun	27
Fig. 16 Tubes de Morel	43
Fig. 14 Tubes de Tuffier	40
Fig. 42 Tubes à transfusion (modèles divers)	214
Fig. 43 Tube en S de Carrel	215
Fig. 44 	215

II. — GRAPHIQUES

Graph. A Relèvement du taux d'hémoglobine, après transfusion, chez l'animal saigné	127
Graph. B Oscillations de la courbe de l'hémoglobine, après transfusion, chez l'animal saigné ..	128
Graph. C Relèvement de l'hémoglobine et des héma- ties, après transfusion, chez l'homme	134

III. — TABLEAUX

1. Résultats de la transfusion humaine en 1876 ...	11
2. Débîts comparatifs d'une carotide simplement sectionnée puis intubée.....	112
3. Modifications de la formule leucocytaire après transfusion (Hors texte).....	131
4. Relèvement de la valeur de l'hémoglobine chez le chien, après transfusion	133
5. Relèvement de la pression sanguine, chez le chien, par la transfusion	136
6. Modification de l'excrétion urinaire de l'azote; chez le chien, après saignée seule et après saignée suivie de transfusion.....	140
7. Modification quantitative de divers éléments constitutifs de l'urine, sous l'influence de la transfusion	141
8. Groupes d'iso-agglutination	148
9. Modification de la formule hëmo-leucocytaire, sous l'influence de la transfusion, d'un sujet atteint d'anémie perniciëuse.....	171
10. Indications de la transfusion (Hors texte) 180 et 181	
11. Modalités de l'hëmothërapie	196

Table des Matières

	Pages
PRÉFACE DE M. LE P ^r LEGUEU	V
AVANT-PROPOS	IX

CHAPITRE PREMIER

Histoire de la Transfusion. Définitions	4
--	----------

CHAPITRE II

Méthodes modernes de transfusion.....	15
A — Méthodes de transfusion directe.....	17
1 ^o Suture vasculaire appliquée à la transfu- sion directe	17
<i>a)</i> Procédé de Carrel-Stick	19
<i>b)</i> Procédé de Briau.....	20
<i>c)</i> Procédé de Hartwell	20
2 ^o Appareils anastomotiques appliqués à la transfusion directe	23
<i>a)</i> Tube de Payr	23
<i>b)</i> Canule de Crile	23
<i>c)</i> Canule de Buerger	25
<i>d)</i> Anneau d'Ottenberg	25
<i>e)</i> Tube de Swett.....	25
<i>f)</i> Canule de Bryan et Ruff	25

	Pages
<i>g)</i> Tube-bouton de Hepburn.....	26
<i>h)</i> Canule auto-statique de Landon.....	27
<i>f)</i> Dispositif de Bernheim.....	27
<i>i)</i> Canule de Hennington.....	28
<i>j)</i> Pince-canule d'Elsberg.....	29
<i>k)</i> Appareil de Soresi.....	31
<i>l)</i> Appareil de Janeway.....	32
<i>m)</i> Pince de Laurent.....	33
<i>n)</i> Pince de Mac Grath.....	33
<i>o)</i> Pince de Morel.....	33
B — Méthodes de transfusion indirecte	35
1° Segments vasculaires interposés	35
2° Tubes paraffinés	38
<i>a)</i> Tubes de Brewer.....	38
<i>b)</i> Tubes de Carrel-Tuffier	39
<i>c)</i> Instrumentation de Guillot et Dehelly.	
Dilatateur Dehelly.....	49-41
<i>d)</i> Tubes de Morel.....	42
<i>e)</i> Dispositif Saxton-Pope.....	43
3° Seringues et récipients paraffinés.....	44
<i>a)</i> Appareil de Curtis et David	46
<i>b)</i> Appareil de Satterlee et Hoocker.....	48
<i>c)</i> Appareil de Kimpton et Brown	48
<i>d)</i> Appareil de Lindeman	50
<i>e)</i> Appareil de Cooley et Vaughan	50
<i>f)</i> Seringue de Crotti.....	51
<i>g)</i> Ampoule de Mac Grath.....	52

CHAPITRE III

Technique de la Transfusion	55
A. — Le Donneur	57
1° Sexe	57
2° Age.....	58

	Pages
3 ^o Race	58
4 ^o Corpulence	58
5 ^o Forces morales	58
6 ^o Consanguinité	59
7 ^o Examen du sang	59
8 ^o Renseignements divers	61
9 ^o Donneurs immunisés	61
B — Lc Receveur	61
C — L'Anastomose	62
1 ^o Choix des vaisseaux	62
<i>a</i>) Receveur	62
<i>b</i>) Donneur	65
2 ^o Technique de la transfusion directe	68
<i>a</i>) Technique de la transfusion par suture vasculaire	72
<i>b</i>) Technique de la transfusion avec la canule d'Elsberg	74
<i>A</i>) Transfusion artério-veineuse	74
Procédé d'Elsberg	79
Procédé de Guillot et Dehelly	80
<i>B</i>) Transfusion directe bi-veineuse avec la canule d'Elsberg	85
3 ^o Technique de la transfusion indirecte	88
<i>a</i>) Avec les tubes paraffinés	88
<i>A</i>) Procédé de Tuffier	88
<i>B</i>) Procédé de Morel	90
<i>C</i>) Procédé de Guillot et Dehelly	91
Examen anatomique de l'anastomose artério-veineuse	95
Technique de la transfusion à l'aide de seringues paraffinées	96
Procédé de Lindeman	96
Technique de la transfusion à l'aide de	

	Pages
récipients paraffinés	97
A) Procédé de Kimpton	97
B) Procédé de Satterlee et Hoocher	98
D. — Conduite à tenir pendant la transfusion	99

CHAPITRE IV

Quantité de sang transfusée	105
A — Méthodes d'évaluation directes	108
1° Evaluation volumétrique	107
2° Evaluation pondérale	109
B — Méthodes d'évaluation indirectes	109
1° Evaluation d'après la durée de la transfusion	109
2° Evaluation d'après les caractères du pouls des deux patients	113
3° Evaluation d'après la mesure de la pression sanguine	114
4° Evaluation d'après l'examen clinique du donneur et du receveur	116
5° Evaluation d'après l'examen du sang du receveur	117
a) Numération globulaire	117
b) Valeur hémoglobinique	118
6° Evaluation d'après la pesée et l'hémochromométrie	119

CHAPITRE V

Modifications consécutives à la transfusion	123
A — Modifications sanguines	125
1° Données expérimentales	126

	Pages
a) Hémoglobine	126
b) Hématies	129
c) Leucocytes	130
d) Coagulabilité	132
e) Résistance globulaire.....	132
2° Faits cliniques.....	132
a) Hémoglobine.....	133
b) Hématies	133
c) Leucocytes	133
d) Coagulabilité.....	134
e) Résistance globulaire	134
B — Modifications de l'état général.....	135
1° Données expérimentales.....	135
a) Pression sanguine.....	136
b) Pouls	137
c) Symptômes généraux.....	137
2° Faits cliniques	137
a) Pression sanguine.....	137
b) Pouls	138
c) Symptômes généraux	139
C — Modifications du métabolisme	139
1° Données expérimentales	139
2° Faits cliniques.....	142

CHAPITRE VI

Pathologie de la Transfusion	143
A — Accidents mécaniques	145
1° Dilatation aiguë du cœur.....	146
B — Accidents toxiques	146
1° Petits accidents	146
2° Grands accidents.....	147

	Pages
a) Hémolyse.....	147
b) Agglutination	147
c) Anaphylaxie	152

CHAPITRE VII

Indications de la Transfusion	155
A — Hémostase.....	158
1° Hémorragies utérines.....	158
2° Hémorragies urinaires	162
3° Hémorragies gastro-intestinales.....	164
4° Hémophilie.....	165
5° Hémorragies des nouveau-nés.....	166
B — Greffe sanguine et stimulation de l'hématopoïèse	166
1° Anémies aiguës post-hémorragiques	167
2° Chlorose.....	169
3° Anémie pernicieuse.....	169
4° Intoxications.....	170
C — Hémothérapie	170
1° Shock opératoire	172
2° Intoxications.....	172
3° Suppurations	173
4° Infections.....	174
a) Sang normal	175
b) Sang immunisé	175

CHAPITRE VIII

Eau salée et Succédanés de la Transfusion	183
A — L'eau salée contre la Transfusion	185
1° Données expérimentales	186
a) Action de l'injection saline intra-vei- neuse sur les animaux saignés à blanc	187

	Pages
<i>b</i>) Action de la transfusion	189
<i>c</i>) Analyse des faits précédents	190
<i>A</i>) Résultats immédiats	190
<i>B</i>) Résultats permanents	191
2° Faits cliniques	191
<i>a</i>) Différences d'intensité d'action de la transfusion et de l'injection saline...	192
<i>b</i>) Différences qualitatives de l'injection saline et de la transfusion	193
B — Les succédanés de la Transfusion	194
1° L'injection intra-vasculaire de sang défi- briné	195
<i>a</i>) Valeur de la transfusion intra-vei- neuse au point de vue expérimental. :	197
<i>b</i>) Dangers que comporte l'injection intra-veineuse de sang défibriné..	198
<i>c</i>) Résultats cliniques	199
2° La transfusion sanguine sous-cutanée....	202

CHAPITRE IX

La Transfusion aux Armées	205
A — Indications	207
B — Technique	212
1° Stérilisation des tubes	213
2° Dissection des vaisseaux	215
3° Hémostase des vaisseaux	215
4° Intubation des vaisseaux	216
5° Passage du sang	218
6° Fin de l'opération	218
7° Soins consécutifs	218
Bibliographie	225

	Pages
Tables des Figures et des Matières	245
A — Table des Figures, Graphiques et Tableaux	247
1 ^o Figures	247
2 ^o Graphiques	249
3 ^o Tableaux	250
B — Table des Matières	251

22.Z.42.

La transfusion du sang 1917

Countway Library

BDU688



3 2044 045 512 431

22.Z.42.

La transfusion du sang 1917

Countway Library

BDU6884



3 2044 045 512 431